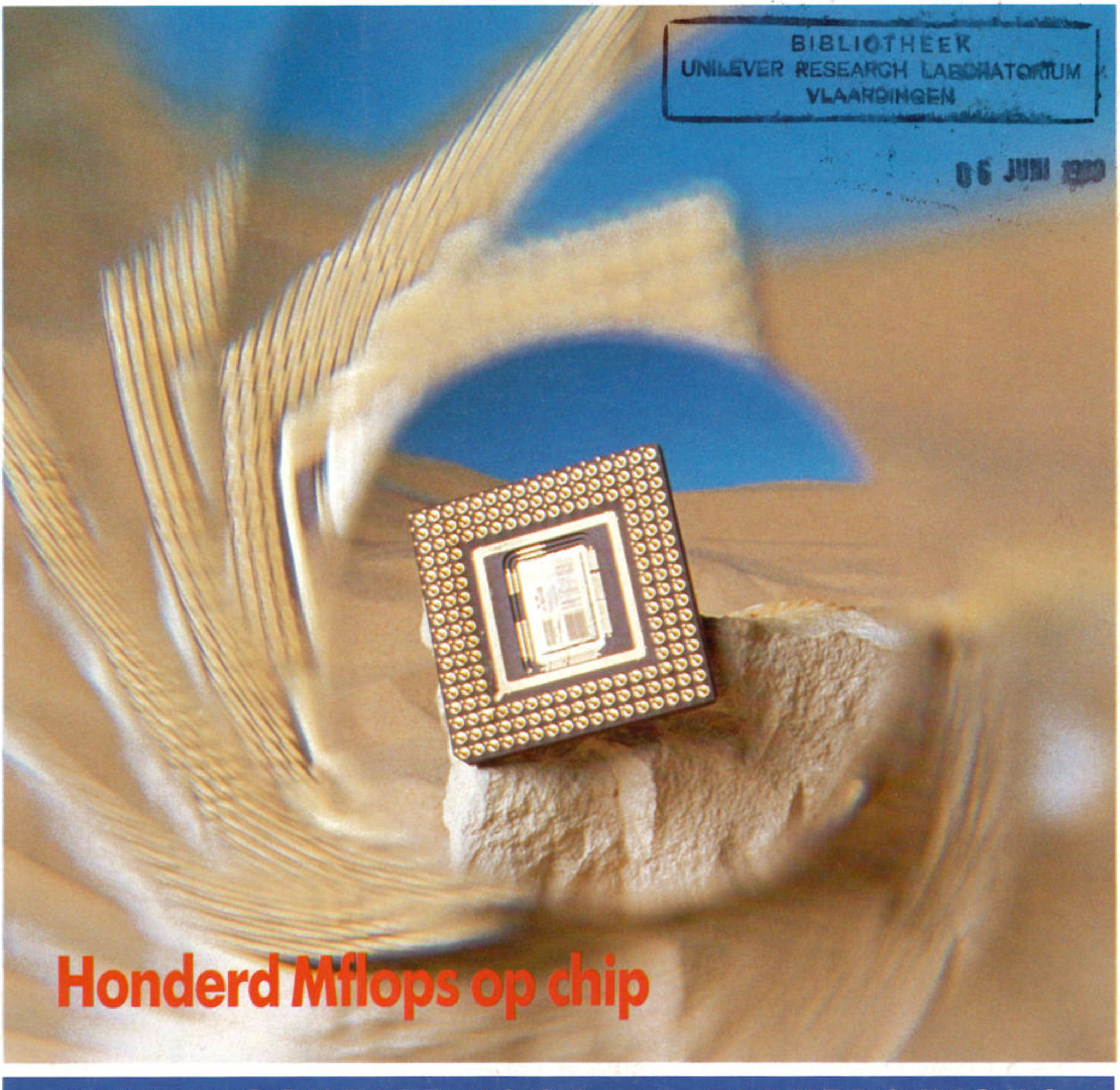
89/11, 9 juni, verschijnt 2x per maand, ƒ 9/BF 185
464

Computers plannen straalzendernet

CASE-methodieken voor real-time programmatuur

Kenmerken en detectie van ioniserende straling

ELEKTRONICA



BIBLIOTHEEK
UNILEVER RESEARCH LABORATORIUM
VLAARDINGEN

06 JUNI 1989

Honderd Mflops op chip

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

ELEC 2

KNIEL nu direkt in NEDERLAND

Voedingsunits voor de 19" techniek.

Hierbij is de naam Kniel sinds vele jaren een begrip in europa en ver daar buiten. Daar waar hoge, zoniet de hoogste eisen worden veriangd, worden veelal Kniel voedingsunits ingezet.

Meer dan 2000 standaarduitvoeringen.

Welke andere fabrikant heeft zo'n omvangrijk leveringsprogramma met daarin:

- **primair geregelde voedingsunits,** 8-14 TE, 3 en 6 HE, 50-240 W.
- **secundair geregelde voedingsunits,** 8-16 TE, 15-60 W.
- **Lineair geregelde voedingsunits,** 6-36 TE, 50-240 W
- **dc/dc converter** 6-12 TE, 3 en 6 HE, 18-75 V
- **Magnetisch geregelde voedingsunits** gebasseerd op het ferro resonantie principe
- **Programmeer bare en computergestuurde systemen**
- **Test apparatuur** electronische belasting (ook met IEC aansluiting)

Kniel, dan is top kwaliteit standaard.

Voedingen mogen niet uitvallen. Daarom ondergaat ledere voedingsunit diverse testen (bv burn - in test van 48 uur) zodat wij er zeker van zijn dat Kniel voedingsunits aan de hoogste eisen v.w.b. betrouwbaarheid kunnen voldoen. Dat wij hiervan overtuigd zijn blijkt uit onze garantie-periode: 2 Jaar.

Advies - en technische ondersteuning van eigen specialisten en nu ook in Nederland.

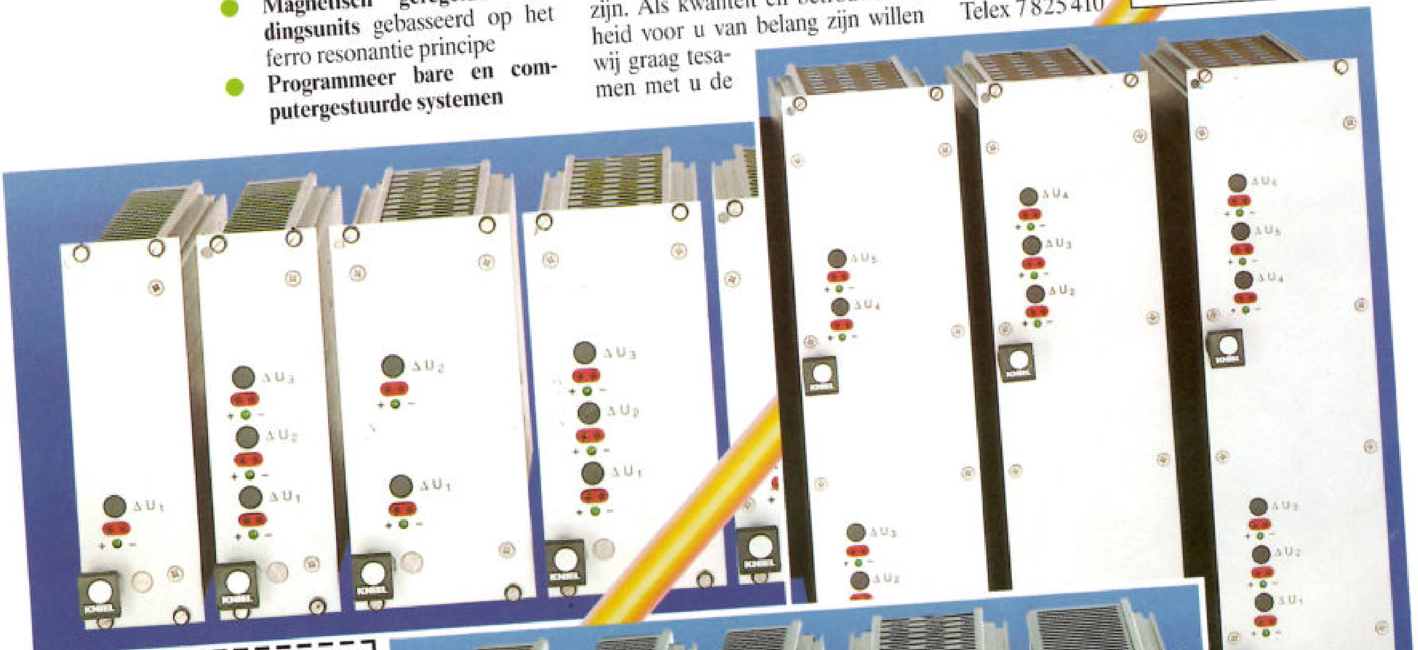
Om bestaande - maar ook toekomstige Klanten nog beter van dienst te zijn. Als kwaliteit en betrouwbaarheid voor u van belang zijn willen wij graag tesamen met u de mogelijkheden van onze voedingsunits in uw specifieke toepassing onderzoeken. Neem vandaag nog kontakt met ons op zodat wij u kunnen bewijzen waar in wij ons onderscheiden.

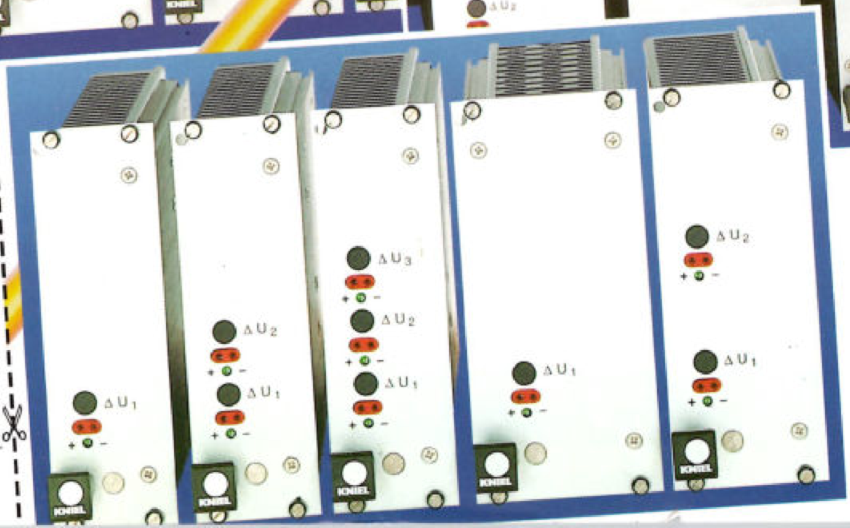
Stuur onderstaande info-bon ingevuld naar ons toe. (kan ook per fax!) en binnen 5 dagen heeft u onze overzichtsbrochure voor u liggen!

KNIEL IN NEDERLAND
POSTBUS 572 · 6710 BN EDE
TELEFOON 08380/23623
TELEFAX 08380/23523

KNIEL GmbH Hoofdkantoor
D-7500 Karlsruhe 21
Kurzheckweg 8
Po-Box 21-0849
Telefoon 0949 721 558058
Telefax 0949 72155 2971
Telex 7825410

KNIEL





INFO-BON

Zend mij geheel kostenloos uw overzicht brochure van uw voedingsunits voor de 19" techniek toe.

Naam: ____________________

Bedrijf: ____________________

Adres: ____________________

Postcode: __________ Plaats: __________

Telefoon: ____________________

Telefax: ____________________ NL 012

COLOFON

9 juni 1989, 37e jaargang

ELEKTRONICA

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

waarin opgenomen

databus

Uitgave:
Kluwer Technische Tijdschriften BV
postbus 23, 7400 GA Deventer (05700) 48777, telex: 49540,
telefax: (05700) 13080

verschijnt 21 × per jaar.

Redactie:
Hoofdredactie: ing. H.H.W.M. de Vries
Eindredactie: E.Th. van Gelder (05700) 48699, H.J.A. Klappe
(05700) 48698, J.C. Meijer (05700) 48702
Nieuwsredactie: ing. J.E. Boswijk, ing. P.J. Wezenberg
Redactie-assistente: B.M. Kaauw (05700) 48695
Redactiesecretariaat: E. van Dorp-Donath (05700) 48701

Uitgever:
H.N.J. Jansen
Bladmanager/oplagebeheer:
A.A. Nuesink

Medewerkers:
H. van Bon, P. de Casparis, drs. R.T. Chömpff, N. Fokma,
E. Fuchs, ir. J.P.C. van Gennip, M.C. Groothoff, G. Huisman,
ir. F.H.J.F. Janssen, ir. L.P. de Jong, M. Jungerling, G. Kooren,
K. Kosmeijer, J. Kosterman, H. Leydens, ing. Th.C. Lof,
J.W. van Nigtevegt, dr.ir. E.H. Nordholt, W.J.M. Lemmens,
ing. Th.W. Polet, D.J.W. Sjobbema, J.G. Smilde,
F.A.S. Sterrenburg, ing. J. Stevens, ir. J.M. van Thiel,
ing. A.H. Verbunt, drs. H.W. de Waard, R. van der Zwan

Correspondenten:
Atlantic News Association (VS), dr. W. Baier (West-Duitsland),
B. Dance (Engeland), J. Gee, (Frankrijk), M. Verstrepen (België).

Advertenties:
Hoofd advertentie-exploitatie: P.H.J. van Wezenbeek
Verkoop: H. Smienk (05700) 48742, H.H.R. Roelfsema
(05700) 48744, M.J. Flameling (05700) 48743.
Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

Abonnementen en losse nummers:
Jaarabonnement: Nederland ƒ 128 (incl. BTW)
Buitenland ƒ 225
Losse nummers: Nederland ƒ 9 (incl. BTW)
Studentenkorting: 40%
Elektronica is uitsluitend op abonnementsbasis verkrijgbaar. Een abonnement loopt van januari t/m december en kan elk gewenst moment ingaan.
Losse nummers + opgave abonnementen (05700) 48755
Adreswijzigingen + betalingen (05700) 48682

Betaling:
Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart.

Opzegging abonnementen:
Beëindiging abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk twee maanden voor het einde van uw abonnementsperiode, nadien vindt automatisch verlenging plaats.

„Het auteursrecht t.a.v. de redactionele inhoud van dit tijdschrift wordt voorbehouden. Ongeautoriseerde verveelvuldiging en/of openbaarmaking van het geheel of gedeelten daarvan op welke wijze ook is verboden" ©1989.

„Het verlenen van toestemming tot publikatie in dit tijdschrift houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder ander, onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de Auteurswet door derden verschuldigde vergoeding voor kopiëren te innen of daartoe in en buiten rechte op te treden en dat de auteur er mee instemt dat de uitgever deze volmacht overdraagt aan de door auteurs- en uitgeversvertegenwoordigers bestuurde Stichting Reprorecht – tot welke overdracht de uitgever zich zijnerzijds verbindt – en dat deze Stichting aan de te innen gelden een in overeenstemming met haar statuten en reglementen bepaalde bestemming geeft".

lid NOTU, Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers;
lid FPPB, Federatie van de Periodieke Pers van België
ISSN 0168-7840.

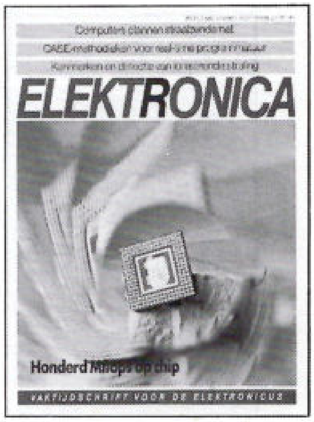
Opmaak:
R&W BV, Deventer.
Druk:
Salland Offset, Deventer.

notu vak

ELEC2

INHOUD

De omslagfoto:
„Deel een wafer op in chips van anderhalve vierkante centimeter en bak op elk daarvan ruim een miljoen transistoren die samen een CPU, rekenprocessor, grafische eenheid, geheugenbesturing en cachegeheugens vormen", zo zou het recept voor de 80860 kunnen beginnen, Intel's jongste toevoeging aan de kaart. Volgens de chefkok is het een culinair hoogstandje en mogen we een lekkernij van 50 Mips en 100 Mflops op ons bord verwachten. (Foto: D. Sarraute)



ACTUEEL 8
Pen 16
Elektronicamarkt
Zakennieuws
Personalia
Agenda

85

databus

CHIPBESPREKING

Honderd Mflops op chip
RISC-CPU met numerieke eenheden, MMU en caches 16

SOFTWARE

Real-time in een diagram
Ontwikkelmethoden, CASE en real-time programmatuur 26

TECHNIEK

METEN

Wat zijn röntgen, rem en bequerel?
Ioniserende straling en het detecteren daarvan 40

TELECOMMUNICATIE

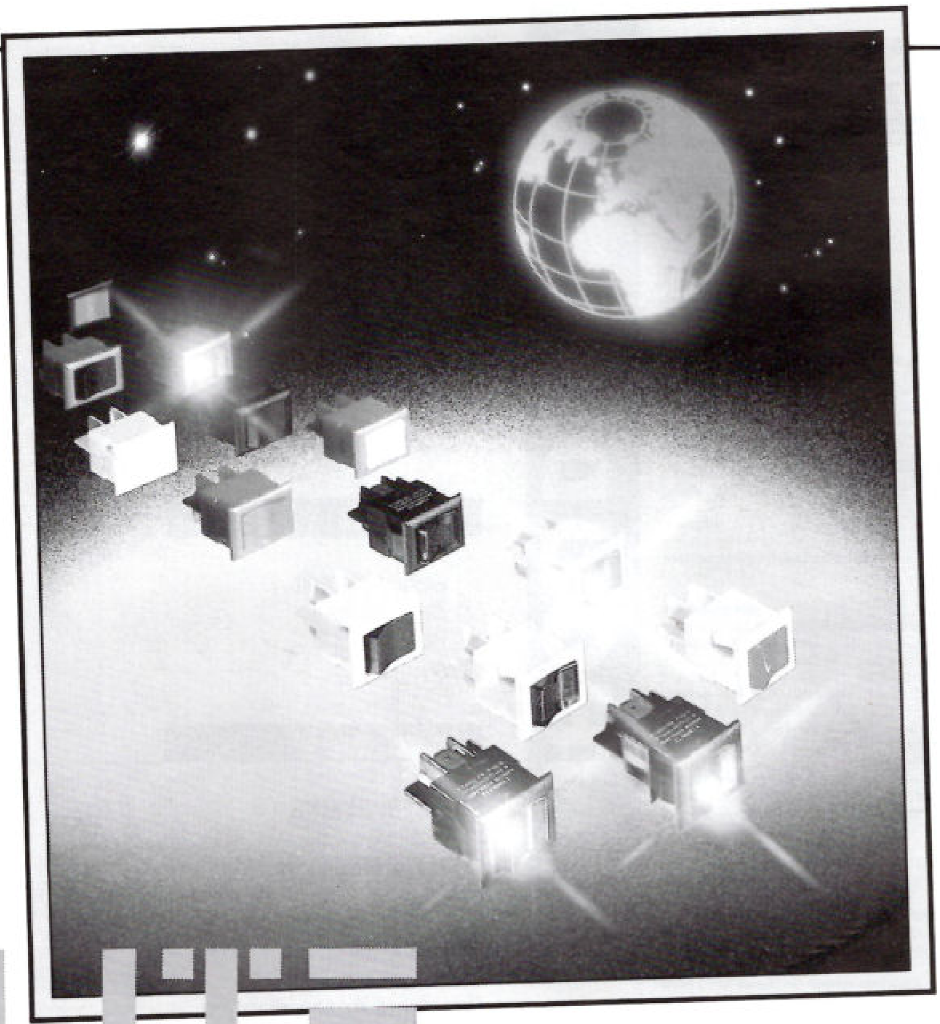
Computer-optimalisering van antennehoogten
Rekenmethode minimaliseert kosten straalzendernetten 51

LITERATUUR 59

PRODUKTEN 63

Het volgende nummer van Elektronica verschijnt op 23 juni 1989

OOK OP VIDITEL
ELEKTRONICA
PAG.*230051#



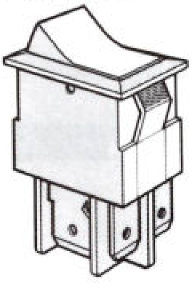
ELITE

100 AMP inschakelstroom

Elite-serie is de nieuwste toevoeging aan het ARROW HART programma paneelschakelaars met of zonder verlichting en/of in diverse kleuren in ultra-moderne vormgeving.

Specificaties:

- 6 (4) A 250 V~
- 4,8 mm faston of soldeeraansluiting
- enkel- en dubbelpolig
- 2 of 3 standen
- matte uitvoering
- 0° C tot + 85°C
- VDE, UL, CSA, BEAB, overige pending
- gestandaardiseerde inbouwmaten



Toepassingen:

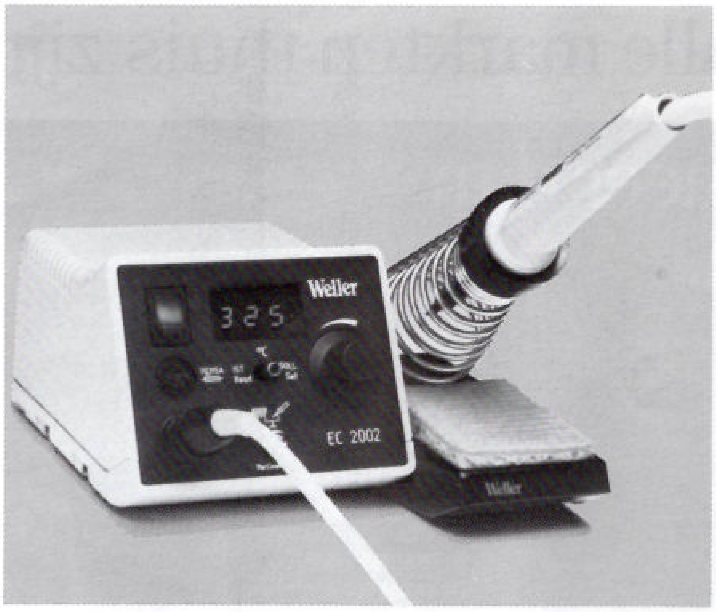
- kantoormachines, computers, printers, schrijfmachines etc.
- huishoudelijke apparaten, verwarming, koffiezetters, haardrogers etc.
- industriële apparatuur, instrumentatie, proceskontrole etc.

klees electronics b.v.

Bouwerij 70
1185 XX AMSTELVEEN
Tel.: 020 - 434351
Tlx.: 17199 klees nl
Fax.: 020 - 473167

Elektriciteitsstraat 35
Bus 001
2800 MECHELEN
Tel.: 015-201655

ARROW HART



Voor elk werk de juiste temperatuur

Het komplete Weller Soldeer-programma bij Technical Tools in voorraad. Voor professioneel solderen laten wij U kiezen uit verschillende systemen van temperatuur-regeling, vermogens en voltages. Ja, ook 12V en 24V en 42 V en 110 Volt.

Bovendien liggen alle onderdelen voor Weller Soldeerbouten bij ons op de plank.

Weller . . . warm aanbevolen.

CooperTools

U kunt het allemaal vinden in onze catalogus. Even bellen!

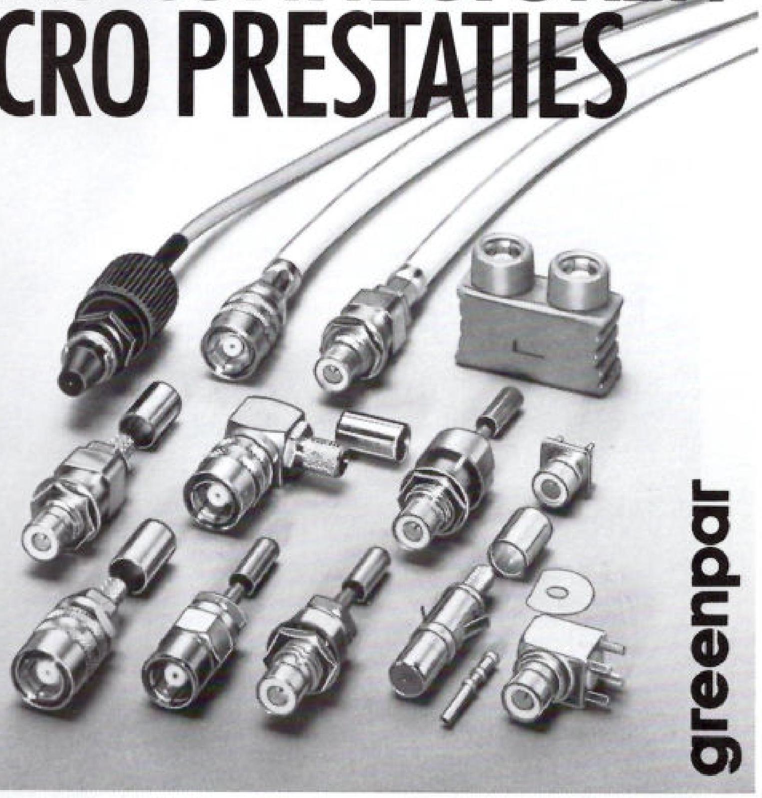
CRESCENT LUFKIN NICHOLSON PLUMB TURNER WELLER WIRE-WRAP WISS XCELITE

TECHNICAL TOOLS B.V. - Hoogstraat 62-64
Postbus 22031 – 3003 DA Rotterdam – Tel. 010-4125697 / 4125874 – Telefax 010-4115835

GREENPAR MICRO CONNECTOREN LEVEREN MACRO PRESTATIES

Zo klein als Greenpar's micro connectoren zijn, zo groot zijn hun prestaties.

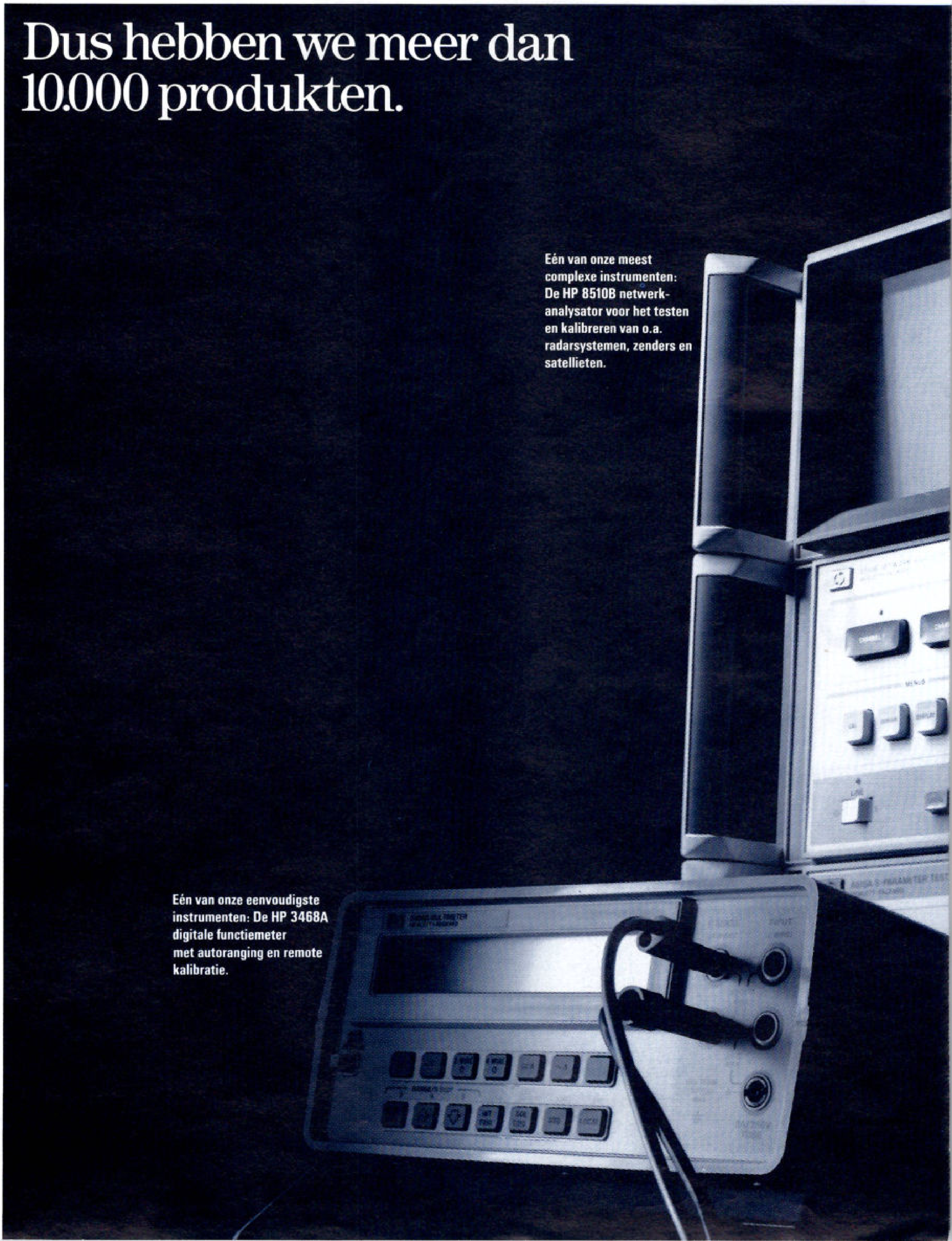
Alsthom levert het complete brede Greenpar assortiment snel en uit voorraad. En bovendien krijgt u bij de professionele miniatuur connectoren ook altijd het deskundige advies van een Greenpar adviseur.



ALSTHOM INTERNATIONAL B.V.
groupe ALSTHOM

Koopmansstraat 7, 2288 BC Rijswijk.
Telefoon 070-999099.
Telex 31045. Fax 070-904375.

Als wereldwijd marktleider in test- en mee
moet je wel van alle markten thuis zijn.



Dus hebben we meer dan 10.000 produkten.

Eén van onze meest complexe instrumenten: De HP 8510B netwerk-analysator voor het testen en kalibreren van o.a. radarsystemen, zenders en satellieten.

Eén van onze eenvoudigste instrumenten: De HP 3468A digitale functiemeter met autoranging en remote kalibratie.

echniek

Hewlett-Packard maakt test- en meetinstrumenten voor de meest uiteenlopende toepassingen. Van fourier-analysators, voor onder andere het meten van breuken in bruggen, tot eenvoudige voltmeters. Van protocol-analysators, voor het doormeten van datacommunicatie-netwerken, tot testsystemen die de betrouwbaarheid van de elektronica in verkeersvliegtuigen bewaken.

Tussen de twee uitersten die u hiernaast ziet afgebeeld, bevindt zich dan ook een reeks van niet minder dan 10.000 produkten. Dus bent u bij ons altijd aan het goede adres. Ongeacht welk test- of meetinstrument u zoekt.

Wilt u meer weten? De 792 pagina's tellende catalogus ligt voor u klaar.
Bel Hewlett-Packard Nederland B.V., Amstelveen, 020-5476669.

We kunnen niet eeuwig bescheiden blijven.

HEWLETT PACKARD

Omzet instrumentenbranche bijna verdubbeld in jaren '80

SOEST – „De instrumentenbranche is een dynamische markt. De jaren tachtig zijn niet ongemerkt aan ons voorbij gegaan. Het aantal leden van 'het instrument' is in deze periode nagenoeg verdubbeld. De omzet bedroeg in 1988 ongeveer 5,5 miljard." Dit zei ing. Z.J. Voorendt, voorzitter van de coöperatieve vereniging 'het instrument' bij de opening van de inschrijving voor de vakbeurs 'het instrument 1990'. Deze beurs vindt plaats van maandag 23 tot en met vrijdag 27 april in de Jaarbeurs te Utrecht.

„Het begin van de jaren tachtig werd gekenmerkt door een hoge inflatie, waardoor de reële groei kleiner was dan de toename van de omzet", aldus Voorendt. „Door de wijziging van het regeringsbeleid, gericht op het verlagen van de overheidsuitgaven, het terugdringen van het financieringstekort en het verlagen van de lasten voor het bedrijfsleven, zijn de industriële activiteiten gestimuleerd. Ook de export nam toe. Mede door de dalende olieprijzen en de lagere dollarkoers werd de omzetstijging nadien afgeremd en stabiliseerde deze in 1987. Vorig jaar is de omzet weer toegenomen en het eerste kwartaal van dit jaar was voor de instrumentenbranche gunstig. De omzet nam met 15% toe."

RESULTATEN

De vereniging van Nederlandse importeurs, leveranciers en fabrikanten van instrumenten en apparatuur op het gebied van elektronica, industriële automatisering, laboratorium en medische technologie heeft 550 leden met een gezamenlijke omzet van 5,5 miljard.

Ter gelegenheid van de opening van de inschrijving voor de tentoonstelling 'het instrument 1990' gaf de vereniging een analyse van de resultaten in de afgelopen jaren en belichtte men de gevolgen van de Europese integratie voor de jaren negentig. Het Economisch Bureau van de AMRO-bank heeft een brochure uitgegeven over de instrumentenbranche in de jaren '90. De organisatie 'het instrument' was hierbij nauw betrokken.

VERDUBBELD

De elektronicasector van 'het instrument' is een bundeling van de leveranciers, fabrikanten en importeurs op het gebied van professionele elektronica.

„De omzet van de leden van de elektronicasector heeft zich in de jaren tachtig meer dan verdubbeld", zegt A.F. Nijkerk, voorzitter van de elektronicacommissie van de vereniging. „De omzet van deze sector bedroeg in 1988 1250 miljoen".

A.F. Nijkerk: „Eenwording van de Europese markt betekent een uitdaging en nieuwe kansen voor Nederlandse leveranciers".

Niet alle leveranciers op het gebied van componenten, communicatietechnologie en fabricage-apparatuur zijn lid van 'het instrument'. Van oudsher ligt het zwaartepunt van het leveringsprogramma op de test-, meet- en controle-apparatuur. De omvang van deze markt wordt eenmaal per vijf jaar in beeld gebracht. Het eerste onderzoek vond plaats in 1980. Voorts wordt eenmaal per kwartaal via een trendonderzoek de ontwikkeling van de omzet en de orderontvangst gemeten. „In het eerste kwartaal 1989 is zowel de omzet op de Nederlandse markt als de export met meer dan 20% toegenomen. In de loop van het tweede kwartaal zal de omzet minder toenemen, daar de orderontvangst in het eerste kwartaal veel minder sterk is gestegen. De prognose voor de omzetontwikkeling in de elektronicasector dit jaar is echter positief", aldus Nijkerk.

AUTOMATISERING

Het toepassingsgebied voor automatisering in de industriële sector is gedurende de afgelopen jaren aanzienlijk toegenomen. Het huidige leveringsprogramma is onderverdeeld in een aantal clusters, die ook zijn terug te vinden op de tentoonstelling in 1990:

- meet-, regel- en besturingstechniek;
- industriële weegtechniek;
- vacuümtechniek;
- analysetechniek;
- test-, ijk- en kalibratie-apparatuur;
- engineering en software;
- energiedistributie-apparatuur.

Over de resultaten in deze sector meldt O.A. Kwak, voorzitter van de commissie industriële automatisering: „De omzet is in de jaren tachtig nagenoeg verdubbeld. Het verloop van de ontwikkeling had echter een grillig karakter. Daar de chemie een belangrijke afnemer voor deze sector vormt, hebben de olieprijzen een belangrijke rol gespeeld."

„In het begin van de jaren tachtig investeerde de industrie weinig. Daarna werd, door de energiecrisis, de investering in offshore-activiteiten geactiveerd. Hoewel bestaande raffinagecapaciteiten niet werden vervangen of uitgebreid, werd wel, om aan de hogere eisen te kunnen voldoen, de instrumentatie vervangen. Mede door de inhaalvraag ontstond hierdoor in 1984, 1985 en 1986 een hausse. Door de daling van de olieprijzen stagneerde de markt in 1987, maar in 1988 is dit weer hersteld.

Het eerste kwartaal 1989 is de omzet op de Nederlandse markt met 15% toegenomen. Door een piek in de export van 60% in het eerste kwartaal, nam de totale omzet met 25% toe. De orderontvangst nam met 15% toe, zodat ook op iets langere termijn de vooruitzichten positief zijn."

De procesindustrie verplaatst zich naar de landen waar de olie wordt gewonnen. Door de behoefte om de toegevoegde waarde te vergroten, streven deze landen ernaar, mede door de lage lonen en milieueisen om een belangrijk deel van de fabricage van de bulkchemie over te nemen. De Nederlandse industrie richt zich meer op de batch-

O.A. Kwak: „De basiskennis op het gebied van meet- en regeltechniek dreigt achterop te raken".

produktie van hoger geclassificeerde chemische produkten. Bij de produktie moet aan hogere milieueisen voldaan worden. Een neveneffect daarvan is dat het aandeel van het instrumentatiepakket in de investeringen bij dergelijke installaties in belang toeneemt. Voor de bulkchemie bedroeg dit percentage ca. 5%, terwijl dit door de hogere milieu-eisen en specialisatie thans is uitgegroeid tot 8 à 15% van de investering.

1992

'Het instrument 1990' kijkt vooruit naar Europa 1992. Een gecoördineerd tentoonstellingsbeleid in Nederland is noodzakelijk, meent de vereniging. Branche- en tentoonstellingsoganisaties zullen moeten samenwerken om de ontwikkelingen in vraag en aanbod op elkaar af te stemmen.

A.F. Nijkerk: „Door de komende integratie van de Europese markt wordt deze toegankelijker voor de leveranciers uit de verschillende lidstaten. De Europese markt zal buitenlandse vestigingen aantrekken. Het Nederlandse vestigingsklimaat is gunstig en de industriële activiteiten in Nederland zullen daardoor toenemen.

Leveranciers moeten hun strategie aanpassen aan de nieuwe Europese markt. Op het gebied van technische apparatuur vervult de leverancier de functie van adviesbureau, leverancier en van technische servicedienst. Steeds meer zal deze functie in onderdelen gesplitst worden. In toenemende mate specialiseren bedrijven zich in 'third party maintenance'. Voor de levering op componentniveau ontwikkelen zich Europese distributiesystemen met een optimale logistiek. Vanuit enkele grote plaatsen in Europa wordt de distributiefunctie vervuld, terwijl regionale vestigingen de verkoopfunctie verzorgen."

„Multinationale ondernemingen zijn door hun eigen vestigingen in de verschillende Europese lidstaten goed voorbereid op de liberalisering van de Europese markt. Gespecialiseerde bedrijven met een direct persoonlijk contact in de thuismarkt profiteren niet van de grotere markt, maar worden ook niet bedreigd door concurrentie van buitenaf. Voor een grote groep leveranciers is de situatie echter niet zo duidelijk. Buitenlandse fabrikanten die optimaal op de Europese markt willen inspelen, dienen hun prijsbeleid aan te passen. De

Faraday Memorial Medal en Russische onderscheiding

EINDHOVEN – Prof. dr. L.H.Th. Rietjens, hoogleraar bij de vakgroep elektrische energiesystemen van de faculteit Elektrotechniek aan de Technische Universiteit Eindhoven mag eind dit jaar de 'Faraday Memorial Medal 1832 - 1982' in ontvangst nemen.

De Faraday Memorial Medal is ingesteld in 1982, 150 jaar nadat Faraday het principe van de Magneto-Hydro-Dynamische generator demonstreerde. Eens in de drie jaar beloont de UNESCO International Liaison Group voor MHD maximaal twee wetenschappers met deze onderscheiding. In 1983 en 1986 werd de onderscheiding toegekend aan een Amerikaanse en een Russische wetenschapper. Dit jaar gaat de prijs niet naar de Sovjet-Unie. Professor Rietjens deelt de prijs met de Amerikaanse wetenschapper prof. dr. R. Rosa.

De Faraday Memorial Award is overigens niet de enige onderscheiding die Rietjens ten deel is gevallen. De Academie van Wetenschappen van de Verenigde Sovjet Republieken heeft het eredoctoraat van de Academie aan hem toegekend, eveneens vanwege zijn bijdrage aan de ontwikkeling in de technische wetenschappen. Het eredoctoraat is op 17 mei jl. in Moskou uitgereikt. Prof. Rietjens is lid van een aantal internationale en nationale energiecommissies, waaronder de Club van Moskou.

Inl.: TU Eindhoven, postbus 513, 5600 MB Eindhoven (040) 472278.

Magneetbanden met waterschade

LONDEN – Wat doe je als magneetbanden zwaar beschadigd zijn door water? Een Engelse platenmaatschappij kreeg met dit probleem te maken toen water uit de airconditioning had gelekt op moederbanden met opnamen van onder andere Christopher Rainbow, Shakatak, Judie Truke en Jamie Lee Wilde. Zelf had men geen idee hoe de problemen moesten worden opgelost en daarom werd een algemene oproep om hulp het land ingestuurd.

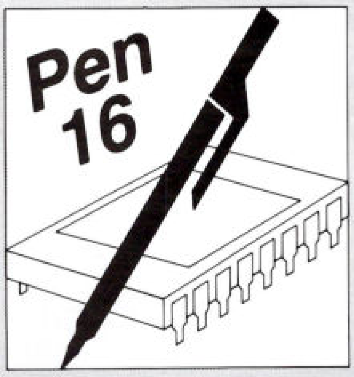
De oproep werd beantwoord uit een onverwachte hoek: het atoomenergie-onderzoekcentrum te Harwell. Deze instelling heeft de afgelopen jaren ervaring opgedaan met het drogen van boeken en documenten die waterschade hadden opgelopen. Het drogen gebeurt in een vacuümkamer bij kamertemperatuur en een druk van 15 mm kwik (ca. 130 Pa). Onder deze omstandigheden verdampt het water snel, zonder extra warmtetoevoer. De banden bleken het drogen goed te hebben doorstaan. Op één na waren ze na de behandeling weer te gebruiken.

John Gibson, de „droger van Harwell", is nogal tevreden met het resultaat: „Het was de eerste keer dat de droogkamer voor magneetbanden werd gebruikt. Nu we weten dat dat goed gaat, ligt er een heel nieuw werkterrein voor ons open. Niet alleen audiomateriaal, maar ook computerbanden kunnen we behandelen".

samenwerkingsverbanden met lokale distributeurs op basis van een alleenverkoopovereenkomst zullen daardoor meer inhoud moeten krijgen ter bescherming van onaanvaardbare concurrentie."

GEACCEPTEERD

„Ook voor de sector industriële automatisering biedt Europa 1992 nieuwe mogelijkheden", zegt O.A. Kwak. „Automatiseringssystemen worden steeds meer maatschappelijk geaccepteerd. Voor de toepassing is echter zowel aan leveranciers- als aan afnemerszijde gedegen elementaire technische kennis van belang. Op het gebied van systemen richten de opleidingen zich steeds meer op de computertoepassingen, terwijl de basiskennis op het gebied van meet- en regeltechniek achterop dreigt te raken. In samenwerking met de overheid en het bedrijfsleven dient het technisch onderwijs hierin te voorzien. Dit geldt vooral voor het midden- en kleinbedrijf. Grote industriële ondernemingen verzorgen zelf applicatiecursussen voor hun technici. Daar nieuwe applicaties op het gebied van industriële automatisering voornamelijk gezocht worden in het MKB is dit een belangrijke factor voor de verdere ontwikkeling van de Nederlandse industrie en de leveranciers van instrumenten.
Ook de bredere maatschappelijke bewustwording voor het milieu en de bereidheid om daar in te investeren, biedt nieuwe mogelijkheden. Met de huidige technologie kunnen nagenoeg alle processen worden geautomatiseerd. Deze ontwikkelingen bieden een goed perspectief voor de sector industriële automatisering.

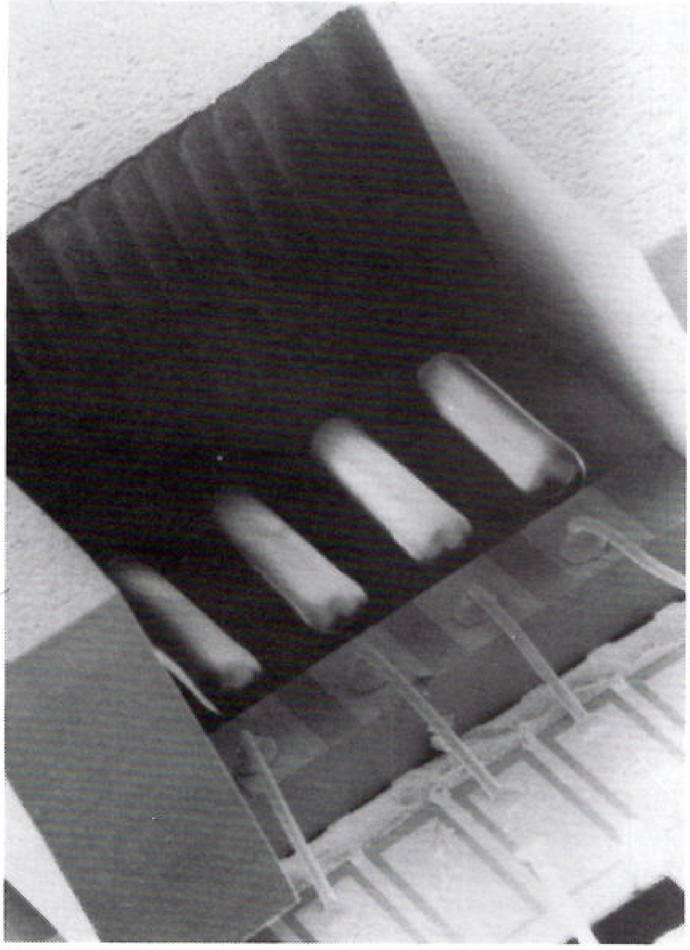


Twee weken geleden maakte ik me even kwaad over het toeschrijven van kwade bedoelingen aan elektronica die aan bedoelingen nog lang niet toe is. Dit om kwade menselijke bedoelingen te maskeren. Daar trapt Baut niet in, iemand die kwaad wil heeft inderdaad met een computerbestand een krachtig wapen in handen, maar met een krachtig en gericht hoogfrequent magneetveld hoeft er niet eens brand te worden gesticht om gegevens te vernietigen. De stadsguerilla kan alvast aan het wikkelen.
Toch heeft het me aan het denken gezet, die affaire met die bedrijfsbus. Opgeheven om oudere medewerkers het leven zuur te maken kan ik nog wel ettelijke pennen zestien voort, maar daar ging het even niet om. Ik ben gaan nadenken over het hoe en waarom van mijn eigen ochtendlijke rit naar de Afdeling. Als ik opsta vijl ik eerst de handboeien door waarmee mijn vrouw mij in mijn slaap aan het bed heeft geketend. Nu zei ze laatst al dat ik mijn gezin verwaarloos, dus wie weet heeft dat er mee te maken. Evenals het feit dat ik de voordeur van binnenuit moet forceren om vervolgens mijn auto te gaan zoeken die door mijn zoon in een onbekende sloot is gereden.
Ben ik dan goed en wel op weg dan ram ik de afgesloten bedrijfspoort, klim op het dak en laat me door het daklicht in het Archief zakken. Als ik daar het prikkeldraad heb weggeknipt, ga ik op zoek naar mijn werktafel en groet mijn collega's die inderdaad zwijgend reageren. Daarna zet ik een nieuw element in mijn soldeerbout en vervang het netsnoer, vervang de kathodestraalbuis uit mijn oscilloscoop en repareer mijn universeelmeter. Dan haal ik mijn werk uit mijn rugzak alsmede mijn voorraad onderdelen en ga door met waar ik de week tevoren was gebleven. Want inderdaad, ik ben een oudere werknemer. Maar mij krijgen ze niet.

H.J.J.M. Baut

Micro-opname van opto-elektronica

AMSTERDAM – Onderzoekers van IBM hebben drie experimentele opto-elektronische schakelingen vervaardigd waarmee, naar verwachting, het mogelijk is datacommunicatie sneller, betrouwbaarder en goedkoper te laten verlopen. De onderzoekers van IBM verwachten dat deze schakeling die één gigabit per seconde kan verwerken, de weg vrijmaakt voor efficiënte verbindingen tussen computers. Op de foto zijn de vieri ingangen van de ontvangsschakeling te zien.



Analoge ASIC's in de marge

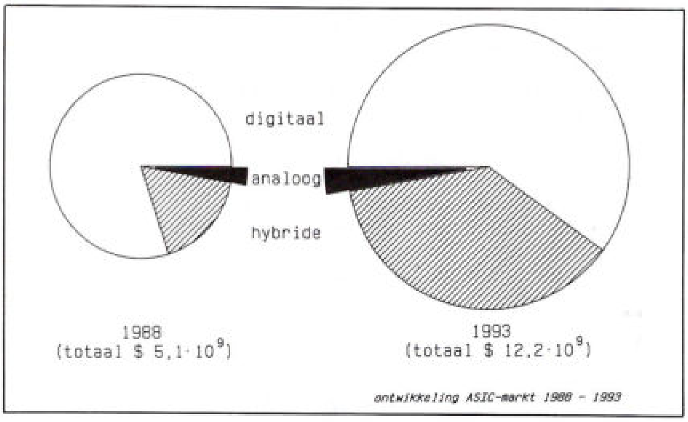
SILICON VALLEY – De markt voor analoge ASIC's maakt maar een klein deel, minder dan drie procent, uit van die voor ASIC's in het algemeen. Volgens Electronic Trend Publications, dat als eerste hiernaar een marktonderzoek heeft uitgevoerd, verandert dit de komende jaren niet. Het aandeel van de hybride (analoog/digitaal) typen zal wel stijgen, van ruim 17% naar bijna 38%.

In 1988 bedroeg de omzet in ASIC's over de gehele wereld meer dam 10 miljard gulden, een zesde van de totale markt voor geïntegreerde schakelingen. Analoge ASIC's was in dat jaar goed voor een omzet van 290 miljoen gulden. In 1993 zal aan ASIC's 24,4 miljard worden besteed, waarvan 670 miljoen gaat naar de analoge typen. Dat het aandeel van deze analoge schakelingen niet stijgt, is volgens de marktonderzoekers te wijten aan drie factoren. Ten eerste zijn er voor de meeste toepassingen slechts kleine aantallen van nodig. In de meeste gevallen zijn er niet meer dan tienduizend van nodig. Uitzondering vormen de toepassingen in auto's en consumentenelektronica. Ten tweede zijn deze schakelingen complexer dan de digitale. Er zijn maar weinig ontwerpers die er echt mee uit de voeten kunnen. Het is onwaarschijnlijk dat dat aantal ontwerpers binnen afzienbare tijd snel zal toenemen. De derde remmende factor is dat de markt verhoudingsgewijs klein en sterk gefragmenteerd is, en bovendien de stabilisatiefase al min of meer heeft bereikt. Gezien de vrij geringe bedragen die aan onderzoek en ontwikkeling worden besteed, valt niet te verwachten dat de markt plotseling zal gaan groeien.

Er zijn uiteraard ook voordelen. Zo biedt de toepassing ervan de gebruiker de kans een produkt te maken dat, dankzij het maatwerk, moeilijk is na te maken, klein is, relatief weinig onderdelen bevat en zich onderscheidt van concurrerende apparatuur.
Volgens onderzoeker John Birge moet, om een groter marktaandeel te verwerven, het ontwerpen van analoge ASIC's eenvoudiger en goedkoper worden. Verder dient het uitvalpercentage te dalen tot het niveau dat bij de digitale typen gebruikelijk is.
Het rapport, dat 'The Analog ASIC Market' heet, kost 1250 dollar en is verkrijgbaar op onderstaand adres.

ETP, 12930 Saratoga Ave., Suite D1, Saratoga, CA 95070, USA (09) 14089966416, tx: 4993488, fax: (09) 14089967871.

Hoewel de markt voor ASIC's de komende vier jaar fors groter wordt, zal het aandeel van de analoge uitvoeringen niet stijgen.



Seminar functioneel ontwerpen

ENSCHEDE – Functioneel ontwerpen is het onderwerp van een seminar dat Transfer in juni organiseert. Het seminar wordt drie maal, op verschillende plaatsen gehouden. Tijdens het seminar zal onder andere het ontwerpen met behulp van toestandsmachines worden toegelicht.

Voor de middag verzorgt R. Heystek van de Universiteit Twente een presentatie onder de titel 'van invertor tot microprocessor'. Hierin worden veel praktische voorbeelden behandeld. Na de middag ligt het accent op de realisatievorm, waarbij gebruik wordt gemaakt van het pakket LOG/iC van Isdata, dat voorziet in functioneel ontwerpen voor verschillende componenten zoals poortmatrices, LCA's, PAL's en PLD's. De presentaties en begeleiding bij de oefeningen zullen worden verzorgd door medewerkers van Transfer. Tevens zal 's middags kort aandacht worden besteed aan het structureel ontwerpen met de beschrijvingstaal VHDL.
Het seminar is bestemd voor zowel ontwerpers die geen enkele erevaring hebben met funtioneel ontwerpen, als voor hen die ontwerpen op functionele basis uitvoeren. De bijeenkomsten worden gehouden in Enschede (12 juni) Utrecht (13 juni) en Eindhoven (14 juni). De kosten voor deelname zijn f 470.

Inl.: Transfer BV, Postbus 545, 7500 AM Enschede (053) 334381.

Apollo landt in Schotland

LIVINGSTON – De fabriek voor werkstations van Apollo in het Schotse Livingston is uitgebreid met een onderzoeks- en ontwikkelingscentrum. De activiteiten van het centrum zijn vooral gericht op softwareprodukten.

Deze uitbreiding maakt deel uit van een plan om in Livingston een reeks activiteiten voor de Europese markt – onderzoek en ontwikkeling, fabricage, verkoop en dienstverlening – te integreren.
Het centrum ontwikkeld vooral grafische en communicatieprogrammatuur, gebaseerd op internationaal erkende standaarden. Het bedrijf verwacht hiermee vooral de positie op de CASE-markt (Computer Aided Software Engineering) te versterken.

Inl.: Apollo Computer BV, postbus 170, 3990 DD Houten (03403) 93211.

Het gat is aan zijn einde

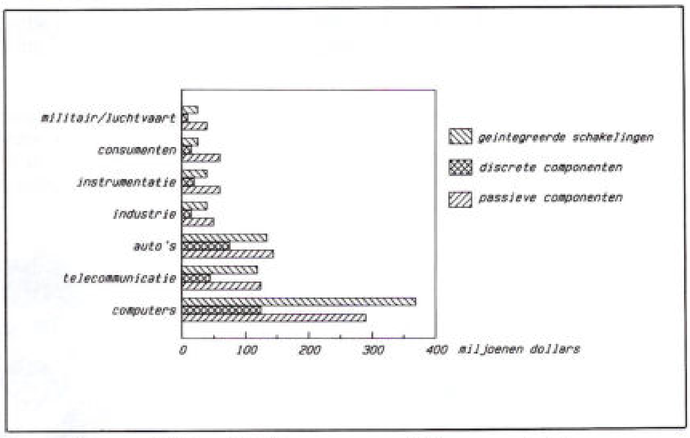
LONDEN – De markt voor printboren is tanende. Een onderzoek van Frost & Sullivan heeft namelijk aangetoond dat oppervlaktemontage de toekomst heeft. Het marktonderzoeksbureau maakte dit bekend in het 237 pagina's tellende rapport 'Surface Mount Components Market in the US'.

Het rapport voorspelt dat de markt in 1993 ongeveer twee en een half keer zo groot zal zijn als in 1988. Dat jaar bedroeg de markt 3,6 miljard gulden, het jaar daarvoor bedroeg deze nog 2,8 miljard.

Het grote voordeel van oppervlaktemontage is dat de afmetingen van de componenten kan worden teruggebracht, waardoor de afstanden tussen de verschillende componenten en de aansluitpunten onderling ook afnemen. Het gebrek aan standaardisatie en de thermische problemen die kunnen ontstaan wanneer veel componenten dicht op elkaar worden gepakt, werken daarentegen voorlopig nog in het nadeel van de SMD-techniek. Ondanks de problemen signaleerde Frost & Sullivan toch een significante groei in de afgelopen twee tot drie jaar.

Actieve componenten, zowel discrete componenten als geïntegreerde schakelingen omvatten het grootste deel van de markt - 58% van de omzet - oftewel 2,1 miljard gulden in 1988. De vraag naar deze componenten is de grote motor achter de markt. Tegen 1993 zullen volgens het rapport, actieve componenten 73% van de omzet bepalen, hetgeen bijna 12,6 miljard gulden is. Het rapport maakt onderscheid tussen discrete componenten en geïntegreerde schakelingen, zowel qua aantallen als qua financiën. Financieel gezien is het marktaandeel van geïntegreerde schakelingen momenteel twee keer zo groot als dat van discrete halfgeleiders. Naar aantallen gerekend, zijn echter de diodes en transistoren gigantisch in de meerderheid. Volgens Frost & Sullivan zijn vorig jaar 3,3 miljard diodes en 1,1 miljard transistoren verkocht tegen 'slechts' 1,2 miljard IC's.

Het rapport bespreekt ook passieve componenten voor oppervlaktemontage. Naar het zich laat aanzien is de vraag naar condensatoren het grootst. Meer dan de helft van de 15,2 miljoen gulden die deze markt vorig jaar groot was, werd uitgegeven aan condensatoren.



De markt voor SMD-schakelingen, opgesplitst naar gebruikers.

Aan de zijde van de aanbieders zijn op het gebied van geïntegreerde schakelingen, Texas Instruments en National Semiconductor marktleider, op discreet gebied Motorola en Philips Amperax. AVX en Murate Erie zijn leidend op het gebied van passieve componenten.

Het rapport 'Surface Mount Components Market in the US'(#A2021) kost 2250 dollar.

Frost & Sullivan, Sullivan House, 4 Grosvenor Gardens, Londen SW1W ODH, Groot-Brittannië (09) 441 730 3438.

Siemens en de Tongji-universiteit

DEN HAAG – Siemens AG in Berlijn en München en de Tongji-universiteit te Sjanghai hebben een raamverdrag gesloten voor de wederzijdse ondersteuning van hun opleidings- en bijscholingsprogramma's op het gebied van Computer Integrated Manufacturing (CIM).

De samenwerking houdt in dat de Tongji-universiteit voortaan gebruik zal kunnen maken van alle door Siemens ontwikkelde cursuspakketten voor de vakgebieden programmeerbare regelsystemen, numerieke regelsystemen, aandrijftechniek voor werktuigmachines en robots en CAD en flexibele produktiesystemen. De universiteit gaat deze cursussen gebruiken voor het opleiden en bijscholen van studenten en medewerkers van Chinese bedrijven. Siemens ontvangt als tegenprestatie de Chinese vertaling van deze cursussen, die dan in het kader van verdere samenwerkingsovereenkomsten aan andere educatieve instellingen in de Chinese Volksrepubliek beschikbaar zullen worden gesteld.

Inl.: Siemens Nederland, postbus 16068, 2500 BB Den Haag.

Mens/machine-systeem bekeken

ENSCHEDE – „Ongelukken met vliegtuigen, kerncentrales en dergelijke schrijft men vaak toe aan 'menselijk falen'. Degene die hier faalt is niet zo zeer de bestuurder van het systeem, maar eerder de ontwerper die de beperkingen van de bestuurder niet goed heeft begrepen". Dit zegt ir. P.H. Weverinke van de Faculteit Toegepaste Wiskunde aan de Universiteit Twente. Hij ontwikkelde in een promotie-onderzoek modellen van mens/machine-systemen. Deze modellen verwerkte hij tot een computerprogramma dat beschrijft hoe de bestuurder van een dynamisch systeem, zoals een vliegtuig of schip, reageert onder verschillende omstandigheden.

De modellen van Weverinke combineren beschrijvingen van zowel het gedrag van de machine als het gedrag van de mens. Hij combineerde natuurkundige wetten en de psychologie van informatieverwerking en besluitvorming tot wiskundige modellen van het mens/machine-systeem, rekening houdend met factoren die de waarneming bemoeilijken, zoals mist, met de reactietijd van de bestuurder en met andere menselijke factoren die van invloed zijn op de handelingen die uiteindelijk met stuurgrootheden zoals stuur, gas en rem worden verricht. Ook wordt informatie gegeven over de prestatie van het mens/machine-systeem, dat wil zeggen hoe de 'machine' zich in de tijd gedraagt en de werkbelasting van de bestuurder.

Inl.: UT, dienst voorlichting en externe betrekkingen, postbus 217, 7500 AE Enschede (053) 892213.

ZAKENNIEUWS

● **RZ Telecom** is importeur geworden voor Nederland van **Yaesu.** Dit Japanse bedrijf is fabrikant van communicatie-apparatuur
Inl.: RZ Telecom, postbus 197, 3300 AD Dordrecht (078) 312300.

● **Prime Computer** heeft een overeenkomst gesloten met **Sequent Computer Systems Inc.** Prime gaat de Symmetry serie multiprocessorcomputers EXL 1200 van Sequent leveren.
Inl.: Prime Computer, postbus 343, 2700 AH Zoetermeer (079) 536536.

● **Philips Telecommunicatie en Informatie-systemen** heeft zich aangesloten bij de **EISA-groep.** De EISA is een standaard in de PC-markt, die een alternatief vormt voor de MCA-bus van IBM. Philips houdt zich al langere tijd bezig met een studie naar de ontwikkeling van een MCA-compatibel systeem.

● Op 24 april is de naam van **Indumation** veranderd in **Sprecher + Schuh Automation,** dochtermaatschappij van Sprecher + Schuh. De naamsverandering zal geen consequenties hebben voor de activiteiten van de onderneming.
Inl.: Sprecher + Schuh Automation, postbus 390, 3440 AJ Woerden (03480) 20325.

● **Racal Electronics** heeft **Interlan Inc.** (VS) overgenomen. Interlan houdt zich bezig met op Ethernet gebaseerde lokale netwerksystemen. Interlan, voortaan **Racal-Interlan,** zal worden opgenomen in de Racal Datacommunications Group. Michael S. Bennett, vice president van Interlan, is benoemd tot president van Racal-Interlan.
Inl.: Racal-Milgo, Poortweg 8, 2612 PA Delft (015) 698282.

● **Modcomp** en **Gould Computer Systems Inc.** zijn een overeenkomst aangegaan betreffende de verkoop van Gould's Industriële Applicatiegroep (VS) aan Modcomp. Modcomp, onderdeel van AEG, is leverancier van computersystemen en produkten en diensten voor de industriële automatisering, energie, transport, wetenschap en communicatiemarkten.
Inl.: Modcomp, postbus 454, 3430 AL Nieuwegein (03402) 43600.

● **Satchwell** te Maarssen, leverancier van meet-en regelsystemen en gebouwenbeheersystemen voor klimaatbeheersing, is verzelfstandigd. Het Engelse moederbedrijf, The General Electric Company en ing. G.J.T. Rijgwart, directeur van Satchwell, hebben hierover overeenstemming bereikt. De buy-out maakt deel uit van de

PERSONALIA

AT&T Microelectronics Europe heeft de benoeming bekend gemaakt van GEORGE W. FOYO als managing director van alle Europese organisaties.

G.W. Foyo.

Bij **Simac Electronics** te Veldhoven is ROB STAALS per 1 mei jl. uit dienst getreden. Voorlopig zal B. DE KLERK, manager divisie elektronica, de functie van Staals waarnemen.

Het Europese hoofdkantoor van **Datapoint Nederland** te Gouda heeft BERT KLEIJN benoemd tot acting managing director. Hij volgt A. Elvader op, die besloten heeft zijn functie als algemeen directeur neer te leggen.

B.A. Kleijn.

Drs. W.A. TELKAMP, algemeen directeur van de Databank Kamers van Koophandel en Fabrieken, is benoemd tot voorzitter van de Raad van Bestuur van **Chambernet Europe.** Chambernet Europe is een samenwerkingsverband van de databanken van de Kamers van Koophandel in Europa.

HANS GRIBNAU is benoemd tot sales manager van systeemhuis **Optim Computers** te Amstelveen. Voorheen was hij werkzaam bij CAP Gemini.

H. Gribnau.

Drs. W.J. VAN NIEUWENHUYZEN is in dienst getreden bij **Hewlett-Packard Nederland** te Amsterdam als technisch directeur. Van Nieuwenhuyzen is afkomstig van Digital Equipment.

Drs. W.J. van Nieuwenhuyzen.

J.M. ANTHONISSE is in dienst getreden bij **AKB/ORES** te Rotterdam als senior consultant. Voorheen was hij werkzaam bij het Centrum voor Wiskunde en Informatica.

Bij **Sun Microsystems Nederland** te Soest is G.L. HENDRIKS aangenomen als marketing manager Benelux. M.C.H.G. LEBENS is bij Sun in dienst getreden en is verantwoordelijk voor de verdere uitbouw van de Technical Support Groep en G. VAN WIJLEN is aangetrokken als sales manager voor de non-technical markt en indirecte kanalen.

V.l.n.r.: M.C.H.G. Lebens, G.L. Hendriks en G. van Wijlen.

INGRID KUSTER, pr-functionaris van de **Centra voor Micro-Elektronica** (CME), heeft per 1 mei jl. een overeenkomstige functie aanvaard bij **Nedap.** Als opvolgster is drs. ELISABETH GRIFFIJN in dienst getreden van de Centra. Ook zij zal haar taken vervullen vanuit het CME Twente.

VERHUIZINGEN

Intralec Benelux is verhuisd naar een nieuw pand aan de Goudstraat 99, 2718 RD Zoetermeer (079) 611332, fax (079) 611316. Het correspondentie-adres is postbus 493, 2700 AL Zoetermeer.

Hacoustic Nederland en **Avantel** zijn verhuisd naar de Neherstraat 2, 3125 BV Schiedam (010) 4153518 (Hacoustic), (010) 4378886 (Avantel), fax (010) 4379058.

Drafix Europe is verhuisd naar de Pelmolenlaan 2b, 3447 GW Woerden (03480) 24404, fax (03480) 22432.

Databox is verhuisd naar de Scheldeweg 5, 3145 ES Maassluis (01899) 22211, fax (01899) 26727, telex 23467.

Silvar-Lisco International is verhuisd naar Abdijstraat 34, 3030 Leuven, België (09) 3216200016, fax (09) 3216236076.

Honeywell gaat per 19 juni a.s. verhuizen naar haar nieuwe hoofdkantoor in het bedrijvenpark Amstel Gateway in Amsterdam-Zuidoost. Het nieuwe adres is Laarderhoogtweg 18, Amsterdam (020) 5656911, telex 14257 (ongewijzigd), fax (020) 5656600. Het correspondentie-adres luidt postbus 12683, 1100 AR Amsterdam Z.O. Ingaande 1 juli vervallen de huidige algemene fax- en telefoonnummers van zowel het oude hoofdkantoor (Rijswijkstraat) als het Servicecentrum.

ITT Semiconductors Benelux is verhuisd naar Maria Theresialei 7, 2018 Antwerpen (België). Telefoon- en faxnummer zijn respectievelijk (09) 3232315216, (09) 3232315642.

ESD-vereniging

LONDEN – Als gevolg van een bijeenkomst van fabrikanten van antistatische materialen uit Oostenrijk, België, Frankrijk, Engeland, Duitsland en Nederland, is een Europese vereniging voor de betreffende industrie opgericht.

De vereniging, die onder de naam 'The European ESD Association' door het leven gaat, heeft mr. Wieb Bijl, de directeur van Bijl Barneveld, gekozen tot voorzitter.
Bijl verklaarde dat de vereniging liever individuele gebruikers en fabrikanten dan belangengroepen als leden heeft.

---

recente structuurwijzigingen die GEC met het oog op Europa 1992 heeft doorgevoerd.
Inl.: Satchwell, postbus 1080, 3600 BB Maarssen (030) 433384.

● **Arnold Magnetics Corp.,** producent van voedingen, heeft **Telemos International** aangesteld als agent voor de Benelux. Het leveringsprogramma bestaat uit complete AC/DC- en DC/DC-voedingen.
Inl.: Telemos International, Nebraskadreef 23, 3565 AE Utrecht (030) 610263.

● **Wang Laboratories Inc.** en **Rosetta Technologies Inc.** hebben een strategische overeenkomst getekend. Deze houdt in dat Rosetta Technologies haar software geschikt zal maken voor Wang's VS minicomputers en de PC-serie 200/300.
Inl.: Wang Nederland, postbus 4, 4100 AA Culemborg (03450) 70911.

● **Kimman Aandrijftechniek** heeft het importeurschap verworven voor de Benelux van **Fuji** (Japan) frequentieregelaars.
Inl.: Kimman, Polakweg 6, 2288 GE Rijswijk (070) 401785.

● **PTT Telecom** heeft een nieuwe bedrijfstelecommunicatiesysteem voor Hoogovens IJmuiden is aangelegd. Tevens is hiermee een nieuw netnummer in werking gesteld (02514). Het systeem is geschikt voor spraak-, data-en tekstcommunicatie. Hoogovens IJmuiden heeft nu de beschikking over 11 000 interne nummers.

● De Westduitse onderneming Antriebstechnik G. Bauknecht AG beschikt sinds kort over een eigen Nederlandse werkmaatschappij. Vanaf Apeldoorn levert **Aandrijftechniek G. Bauknecht** (ATB Apeldoorn) het volledige programma elektromotoren en frequentieomvormers. Tegelijkertijd verkreeg ATB de vertegenwoordiging van het motorreductorenprogramma van Flender Himmel Motox. Directeur van de Nederlandse vestiging is C.G. van der Lelie.
Inl.: ATB Apeldoorn, Lage Brink 5-7, 7317 BD Apeldoorn (055) 223023.

● **Philips Components** heeft besloten de Business Unit Integrated Circuits ingrijpend te wijzigen. De veranderingen zijn gericht op de vorming van twee Business Groepen, één in Sunnyvale (Californië) en de ander in Eindhoven. Tot chief executive officer van de wereldwijde IC-organisatie van Philips Components is benoemd H. Hagmeister. Hij zal ook optreden als hoofd van de Business Groep in Eindhoven. J.E. Dykes, die onlangs president is geworden van Signetics, deel uitmakend van North American Philips, zal de in Amerika gevestigde Business Groep leiden.

● **Power Technics** is distributeur geworden van **Ch.Beha GmbH, Glottertal** (West-Duitsland). Ch.Beha is gespecialiseerd in voedingen en elektronische belastingen.
Tevens is Power Technics distributeur geworden van **Kuhnke Energietechnik GmbH** (West-Duitsland) Kuhnke is gespecialiseerd in spanningsstabilisatoren en noodstroomvoorzieningen.
Inl.: Power Technics, postbus 385, 4870 AJ Etten-Leur (01608) 17119.

● **BIS** is door **Ormas** aangesteld als distributeur van de Sharp LCD-computerprojectoren.
Inl.: BIS, postbus 4057, 2980 GB Ridderkerk (01804) 30000.

Juni

10 Ede
Publieksdag **Duurzame energie, een goede koop**
Inl.: Vereniging Ode, J.K. Hooglander (030) 734422.

11...17 Amsterdam
EFOC/LAN – European fibre optics communications & local area networks
Inl.: Information Gatekeepers Group (H.P. Lindenmann), Postfach 6, 4005 Basel, Zwitserland (09) 4161268888.

11...16 Maastricht
Internationale cursus **Message handling & telematics**
Inl.: Rotterdam School of Management, Anita Noordzij (010) 4081926

12...16 Amsterdam
Cursus **Testing digital electronics**
Cursus **Microelectronics interconnection and surface mounting**
Inl.: The Center for Professional Advancement (020) 6623050.

13...15 Wembley
Conferentie en tentoonstelling **Information Technology in Government**
13...15 Londen
Conferentie en tentoonstelling **Software tools**
Inl.: Blenheim Online, Blenheim House, Ash Hill Drive, Pinner Middlesex HA5 2AE, Groot-Brittannië (09) 4418684466.

13...16 Enschede
Internationaal symposium over **Protocol specifications, testing & verification**
Inl.: TU Twente, drs.H. Brinksma (053) 893676.

14 Delft
NNI-oriëntatiecursus **OSI**
Inl.: NNI, ir. H.J. de Vries (015) 690188.

14 Frankfurt
Symposium **Schwingquarze**
Inl.: Zvei, Blumenstrasse 6, 8500 Neurenberg 1, BRD, (09) 49911204916.

15 Delft
Symposium **Computer architecture & real time graphics**
Inl.: TU Delft, Faculteit Civiele Techniek, Stevinweg 1, Delft.

15...19 Maastricht
Computing Environment
Inl.: Stichting Computer Environment, postbus 403, 6400 AK Heerlen.

19...21 Cannes
Facing the challenges of the 90's
Inl.: Semi European secretariat, CCL House, 59 Fleet Street, Londen EC4Y 1JU, Groot-Brittannië (09) 4413538807.

19...24 Amsterdam
Internationaal symposium over de **wiskundige theorie van netwerken en systemen**
Inl.: Congresbureau Vrije Universteit (020) 5484656.

20 Arnhem
Studiedag over **het beoordelen van software-bureaus en systeemleveranciers**
Inl.: Euroforum (040) 608811.

20...21 Londen
Conferentie **Electronic messaging/McIntosh**
Inl.: Blenheim Online, Blenheim House, Ash Hill Drive, Pinner Middlesex HA5 2AE, Groot-Brittannië (09) 4418684466.

Agenda

20...21 Londen
Conferentie **Modern magnetic materials**
Inl.: Miss S. Taylor, Era Technology, Cleeve Road, Leatherhead KT22 7SA, Groot-Brittannië (09) 44372374151.

20...22 Neurenberg
Surface mounting technologies
ASIC technologies
Inl.: Mesago, Rotebühlstrasse 83, 7000 Stuttgart, BRD (09) 49711618075.

20...22 Londen
Electronic publishing & print show
Inl.: Blenheim Online, Blenheim House, Ash Hill Drive, Pinner Middlesex HA5 2AE, Groot-Brittannië (09) 4418684466.

20..23 Londen
PPE – power plant exhibition
Inl.: Swan House Special Events, Holly Road, Hampton Hill TW12 1QQ, Groot-Brittannië (09) 4417830055.

21 Utrecht
Arcade O.Harris CAD-gebruikersdag
Inl.: Arcade O.Harris (03480) 17590.

22...23 Londen
Conferentie **European satellite broadcasting**
Inl.: Blenheim Online, Blenheim House, Ash Hill Drive, Pinner, Middx HA5 2AE, Groot-Brittannië (09) 4418684466.

22...25 Singapore
Optics Asia
Inl.: AFC, Hans-Henning Buss, Herderstrasse 2, 6380 Bad Homburg, BRD (09) 49617220580.

26...29 Amsterdam
ATE gebruikersdag
Inl.: Schlumberger Technologies ATE Division, Chris McKay, Ferndown Industrial Estate, Wimborne, Dorset BH21 7PP, Groot-Brittannië (09) 44202893535.

26...30 Enschede
Internationale conferentie over de **wiskunde van de bouw van programma's**
Inl. RU Groningen, Faculteit der Informatica, dr.W.H. Wesselink (050) 264649.

28...30 New York
World Tech
Inl.: American European Trade & Exhibition Center Corp., 225 West 34th street, Suite 906, New York, NY 10122, VS (09) 12125635350.

29 Eindhoven
Symposium **Informatietechnologie en relatieve arbeidskosten**
Inl.: TWIM, dhr. J. Stroeken (040) 474479.

29...30 Eindhoven
Congres **Between science and technology**
Inl.: Congresbureau TU Eindhoven (040) 474000.

Juli

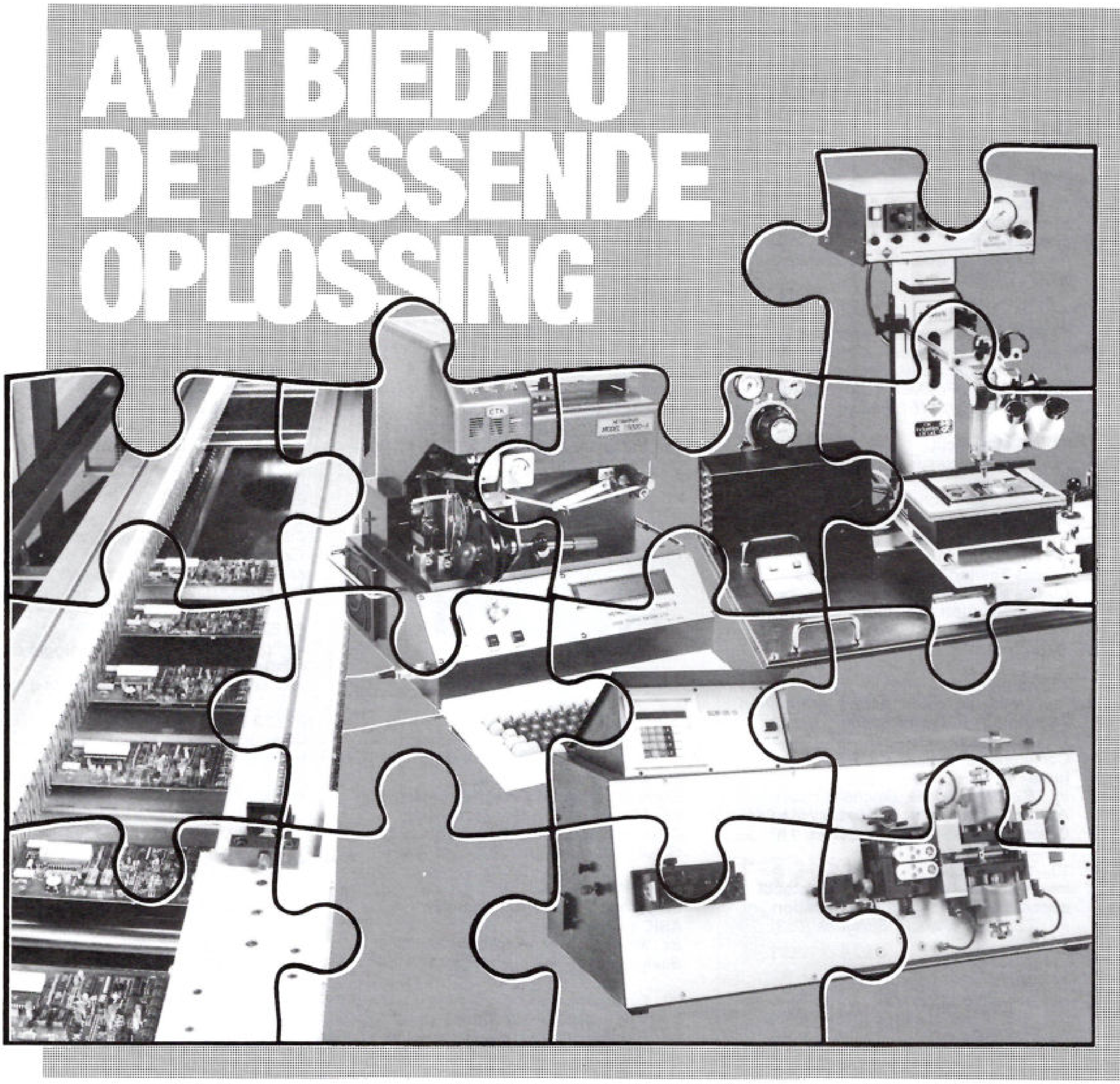
3...6 Amsterdam
Cursus **CAD/CAM in electronics**
Inl.: The Center for Professional Advancement (020) 6623050.

14...19 Maastricht
Internationaal congres over **educatieve software**
Inl.: Congresbureau Van Namen & Westerlaken (080) 234471.

17...19 Londen
Conferentie over mobiele satellietcommunicatie **Inmarsat**
Inl.: Blenheim Online, Blenheim House, Ash Hill Drive, Pinner, Middx HA5 2AE, Groot-Brittannië (09) 4418684466.

19...22 Tokio
International optoelectronics exhibition
Optoelectronics Ind. & Tech. Dev. Ass., 2-7-4 Nishi-shinbashi, Minato-Ku, Tokio 105, Japan (09) 8135084364970.

25...28 Kuala Lumpur
Internepcon/Semiconductor
Inl.: Cahners Exposition Group, SDN BHD, 22nd Floor, UMBC Building, Jln Sulaiman, 50000 Kuala Lumpur, Maleisië (09) 602305811.



Een sluitend programma machines voor de produktie van bedradingen en printplaten, inclusief kennisoverdracht.

AVT levert een sluitend programma machines voor het verwerken van draad en kabel en voor het verwerken van zowel conventionele- als SMT-printplaten. Voor draad en kabel vindt u bij ons machines voor het snijden, strippen, koderen en aanslaan van verbindingen, vanaf eenvoudige halfautomaten tot komplete, geautomatiseerde draadverwerkingscentra. Op het gebied van printplaten kunnen we u alles bieden voor de produktie van de printplaten zelf, voor het assembleren en het (golf)solderen. Uiteraard zowel voor conventionele als voor SMT printplaten.

Daarnaast kunt u bij ons rekenen op een intensieve en objectieve kennisoverdracht. We organiseren een groot aantal seminars over de belangrijkste produktietechnieken, waarmee u vrijblijvend op de hoogte kunt blijven van alle recente ontwikkelingen. Uitgebreide dokumentatie zenden wij u graag toe.

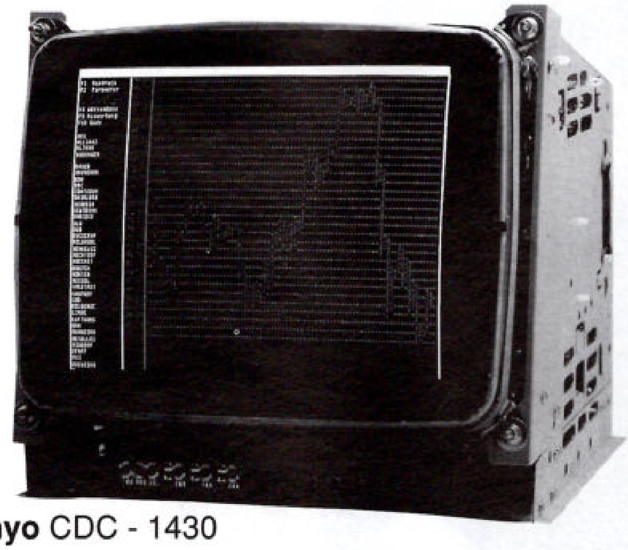
AVT levert machines, gereedschappen en installatiemateriaal voor de elektrotechniek en de elektronika. Intensieve kennisoverdracht en snelle levering vullen elkaar perfekt aan.

AVT, postbus 4, 5750 AA Deurne, Nederland
tel 04930-15865, telex 51368, fax 04930-15512

AVT

INDUSTRIËLE MONITOREN

SANYO HANTAREX KME TOEI SANTEC



Sanyo CDC - 1430

14" Color Multiscan

0,31 mm dot afstand; 15 - 35 khz
TTL/Analoog omschakelbaar,
800 x 560 punten, ontspiegelde CRT.
Chassis tilt variabel.

Een compleet programma monochrome en kleurenmonitoren (meer dan 60 stuks!).

- lijnfrequentie tot 75 khz
- bandbreedte tot 160 mhz
- diagonaal van 5 tot en met 37"
- alleenvertegenwoordigingen
- uit voorraad en op specificatie leverbaar.

Bovendien gespecialiseerd in :

- monitormaskers
- circular polarizing filters
- 19" frontplaten/framedragers
- interfaces/PC's
- LCD-overheadprojektie
- muur- en plafondbeugels
- beeldbuizen
- voedingen
- z/w en kleur CCD-camera's

(Onafhankelijk) Advies en verkoop:

Information Display Technology
Valkenhuizerlaan 16
Postbus 3040
6460 HA Kerkrade
Telefoon: 045 - 42 60 40*
Telefax: 045 - 42 54 56

Bel voor advies of een evaluatiemodel 045 - 42 60 40* (Ook voor eventuele dealer aanvragen)

EEN COMPLEET PAKKET

- Ingegoten voedingen
- Ingegoten DC/DC converters
- Ingegoten schakelende regelaars
- Voedingen op Eurokaart formaat
- DC/DC converters op Eurokaart formaat
- Schakelende regelaars op Eurokaart formaat
- DIN 46277 35 mm. rail voedingen
- Laboratorium voedingen
- Electronische belastingen
- Magnetisch geregelde AC spannings stabilisatoren
- Magnetisch geregelde DC voedingen
- UPS systemen
- Voedingen en converters op basis van klantenspecificatie

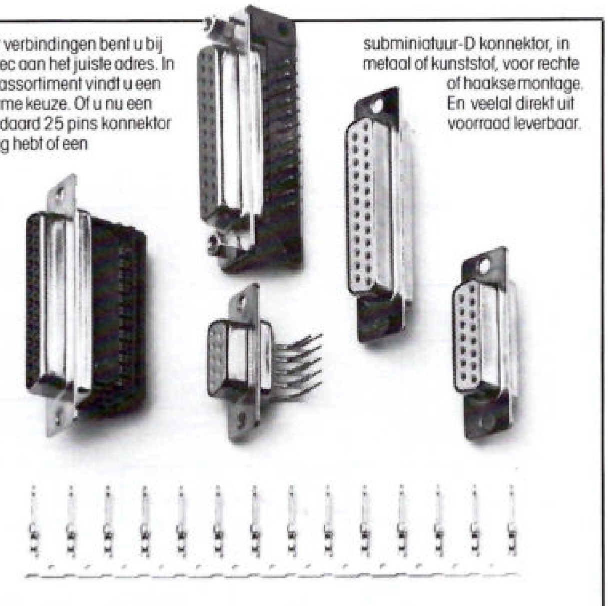
POWER TECHNICS

Postbus 385
Tel. 01608-17119

4870 AJ Etten-Leur
Fax: 01608-32411

Sub-D konnektoren

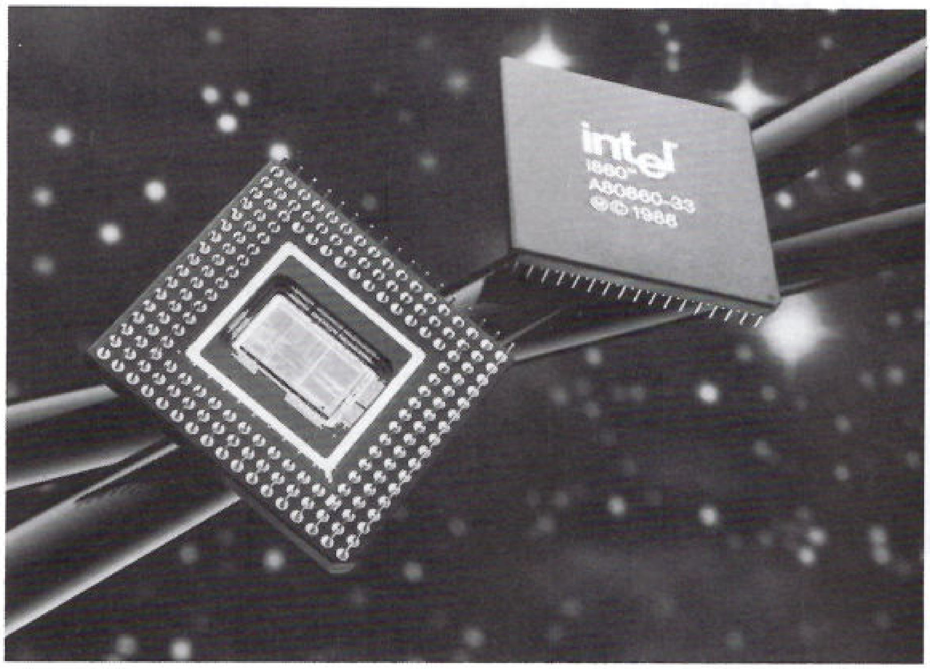
Voor verbindingen bent u bij Elspec aan het juiste adres. In ons assortiment vindt u een enorme keuze. Of u nu een standaard 25 pins konnektor nodig hebt of een subminiatuur-D konnektor, in metaal of kunststof, voor rechte of haaksemontage. En veelal direkt uit voorraad leverbaar.



elspec 1001 elektro(tech)nische specialiteiten.

Turfstekerstraat 55 – Postbus 1144, 1430 BC Aalsmeer
Tel. 02977 – 28 999 Telex 10220 Fax 02977 – 25 508

TH. VAN GELDER



Honderd Mflops op chip

RISC-CPU met numerieke eenheden, MMU en caches

RISC-verwerkingseenheid, dubbele drijvende-komma processor, geïntegreerde cachegeheugens en 64-bit databussen, dat zijn de belangrijkste eigenschappen van Intel's 80860. De anderhalve vierkante centimeter grote chip met ruim een miljoen transistoren bevat daarnaast nog grafische eenheid en een geheugenbeheerder. Parallel functioneren van de verwerkingseenheden en een – aangekondigde – klokfrequentie van 50 MHz levert een piekcapaciteit van 50 Mips en 100 Mflops op. Voldoende voor minisupercomputers, vindt de fabrikant, al heeft men bij het ontwerpen in eerste instantie gedacht aan het functioneren in grafische werkstations.

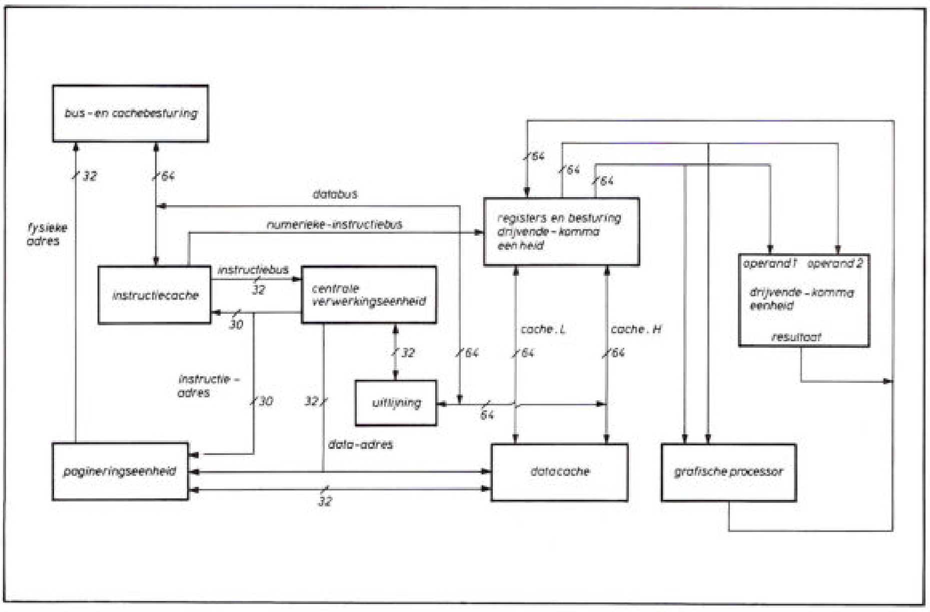


Fig. 1. Zowel intern als extern wordt met 64-bit gegevenskanalen gewerkt.

Met de 80860 wil Intel de strijd aanbinden met de andere aanbieders van RISC-processoren voor werkstations, zoals MIPS, Motorola en Sun. De fabrikant gebruikt een 1-μm CHMOS IV-proces voor de produktie en kan daarmee ruim een miljoen transistoren op de 1,5 cm^2 grote chip onderbrengen. Die ruimte is benut voor het combineren van meerdere verwerkingseenheden samen met de nodige periferie.

Het circuit bevat in feite drie verschillende processoren: een RISC-CPU, een configureerbare drijvende-komma eenheid en een grafische module. Verder zijn een instructiecache van 4 Kbyte en een datacache van 8 Kbyte geïntegreerd alsmede een geheugenbeheerder annex pagineringseenheid. Interne 64-bit databussen verzorgen de dataoverdracht en ook het externe datakanaal is 64 bit breed.

Tot nu toe zijn uitvoeringen van de 80860 geïntroduceerd voor klokfrequenties van 33 en 40 MHz, samen met de belofte van verder opgevoerde modellen. Een 50-MHz versie is al aangekondigd. Door de RISC-architectuur enerzijds en het intensief benutten van pijplijnen anderzijds, wordt per klokcyclus één instructie uitgevoerd. Daarbij is het bovendien mogelijk om de afzonderlijke bouwstenen parallel te laten werken. Via de 64-bit databus kunnen dan twee 32-bit instructies gelijktijdig worden binnengehaald, waarvan de ene voor de centrale verwerkingseenheid is en de andere voor de numerieke processor. Aangezien deze laatste behalve één gecombineerde bewerking ook vermenigvuldigen en optellen gescheiden kan uitvoeren, is een piekcapaciteit van 150 Mops haalbaar (50 Mips plus 100 Mflops).

CENTRALE VERWERKING

De globale opbouw van de microprocessor is geschetst in figuur 1. In principe is de architectuur vrij conventioneel: een CPU en een aantal perifere functies. Behalve als gevolg van de reeds vermelde parallelliteit haalt de 80860 zijn prestaties vooral uit de snelle doorstroming van gegevens, mogelijk gemaakt door de verregaande integratie, de cachegeheugens en brede interne bussen. Zo zijn, behalve de instructie- en adresbussen, alle gegevenspaden 64 bit breed terwijl – mede ter ondersteuning van parallelle verwerking – de toegang tot de datacache 128 bit breed is uitgevoerd. Bij een klokfrequentie van 50 MHz kunnen zo pieken van 800 Mbyte/s worden gehaald. Geheel conform de meer conventionele situatie, waarin verschillende IC's de diverse functies verrichten, vormt de centrale verwerkingseenheid het hart van de schakeling. Deze voert de inlees- en opslagbe-

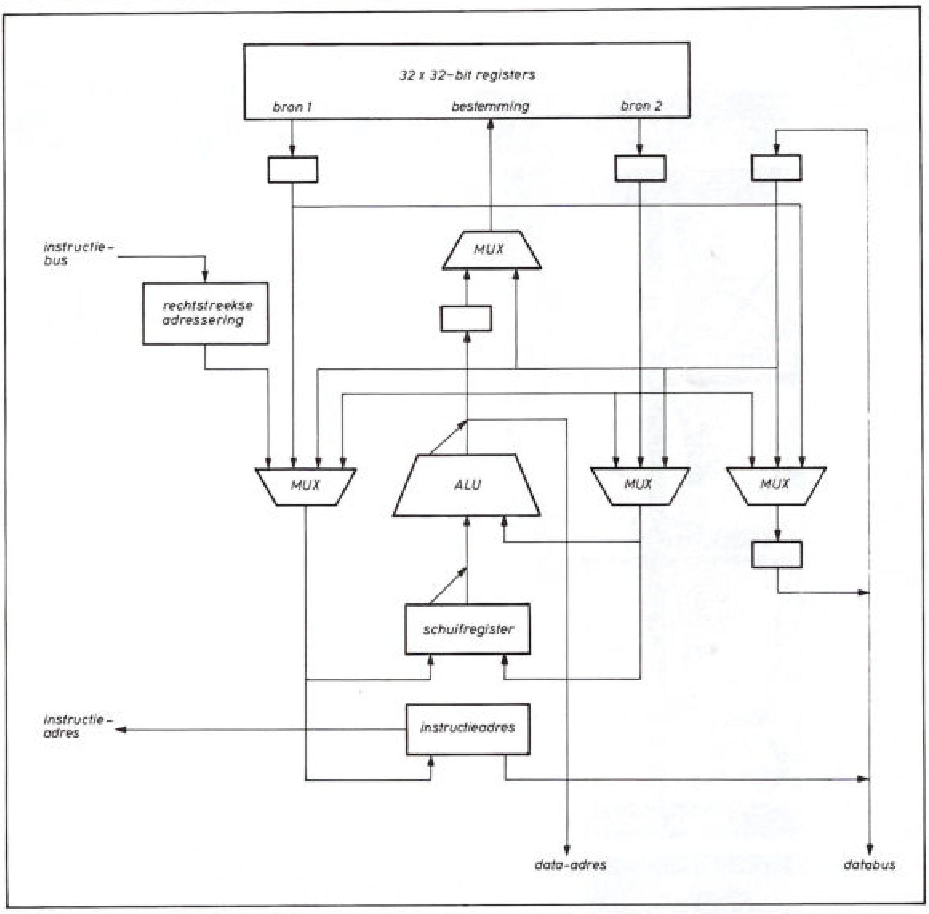


Fig. 2. Opbouw van de centrale verwerkingseenheid binnen de 80860.

werkingen uit, berekent de logische adressen, stelt de program counter en de toestandsregisters in en bestuurt de overige bouwstenen. Ook het binnenhalen van de instructies voor de drijvende-komma eenheid loopt via de CPU, terwijl hij zelf de numerieke en bitgeoriënteerde operaties op gehele getallen verzorgt. Adressering, tussentijdse opslag en de bewerkingen lopen daarbij via een set van 32 32-bit registers (fig. 2).

REKENHARDWARE

Tweeëndertig andere 32-bit registers, die tevens als dubbel en als viervoudig woord (64 en 128 bit) kunnen worden aangesproken, maken deel uit van de drijvende-komma hardware. Zij dienen als bron en bestemming voor alle operaties van de numerieke processor. Deze bestaat verder uit twee eenheden, waarvan de eerste optel- en aftrek-, vergelijkings- en conversiebewerkingen uitvoert op 32- en 64-bit getallen. Het andere deel dient voor vermenigvuldigen en reciproke berekeningen (fig. 3).

Zowel de vermenigvuldiger als de opteller kunnen hun operanden uit verschillende bronnen krijgen. Dat maakt het mogelijk om ze gelijktijdig aan verschillende expressies te laten rekenen. Drie tussengeheugens – *KI*, *KR* en *T* – maken het mogelijk om deze onafhankelijkheid te benutten zonder dat daarvoor extra inleescyclussen nodig zijn.

GRAFISCHE FUNCTIES

De grafische processor opereert eveneens onafhankelijk van de CPU. Hij is aangesloten op dezelfde bus als de drijvende-komma eenheid en krijgt alle gegevens – 8-, 16- of 32-bit beeldpunten – uit de bijbehorende registerbank. Een extra register, *MERGE*, verzamelt de resultaten teneinde bij inlees- en opslagcyclussen de volle breedte van de bus te kunnen gebruiken. De hardware ondersteunt de interpolatie van kleurschakeringen binnen polygonen en de onderdrukking van verscholen vlakken bij driedimensionale weergave. Dat laatste gaat met behulp van een Z-buffer waarin een 16- of 32-bit waarde de relatieve afstand representeert tussen een bepaald beeldpunt en de waarnemer. Is deze afstand bij volgende te tekenen punten groter dan worden deze overgeslagen. Lineaire interpolatie van de afstandswaarde zorgt ervoor dat deze niet voor elk punt in zijn geheel opnieuw moet worden berekend.

De optelfunctie voor beeldpuntintensiteiten wordt tevens gebruikt bij het interpoleren van kleurschakeringen. In dat geval zal een van de operanden een constante waarde zijn. Ook bij deze bewerking is het mogelijk om de volle woordbreedte te benutten, wat inhoudt dat vier 8- of 16-bit dan wel twee 32-bit punten tegelijk kunnen worden uitgerekend.

PIJPLIJNEN

Bijna elk functieblok in de 80860 is uitgerust met een of meerdere pijplijnen. Op die manier kan de beschikbare busbandbreedte beter worden benut en zijn eenheden die voor hun bewerking meer dan één klokcyclus nodig hebben in staat om in principe toch elke cyclus een resultaat af te leveren.

De centrale verwerkingseenheid werkt met een vierstaps pijplijn (fig. 2). Er is een buffer voor ingelezen data, een stap tussen adressering en uitlezing van de registerbank, een tussenopslag voor het resultaat en een uitgangsbuffer naar het cachegeheugen. ▷

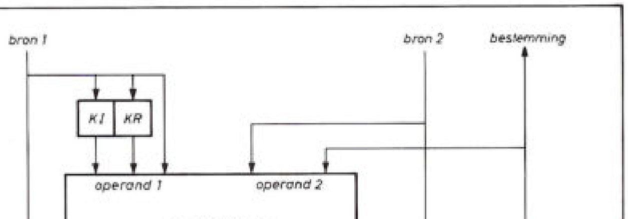
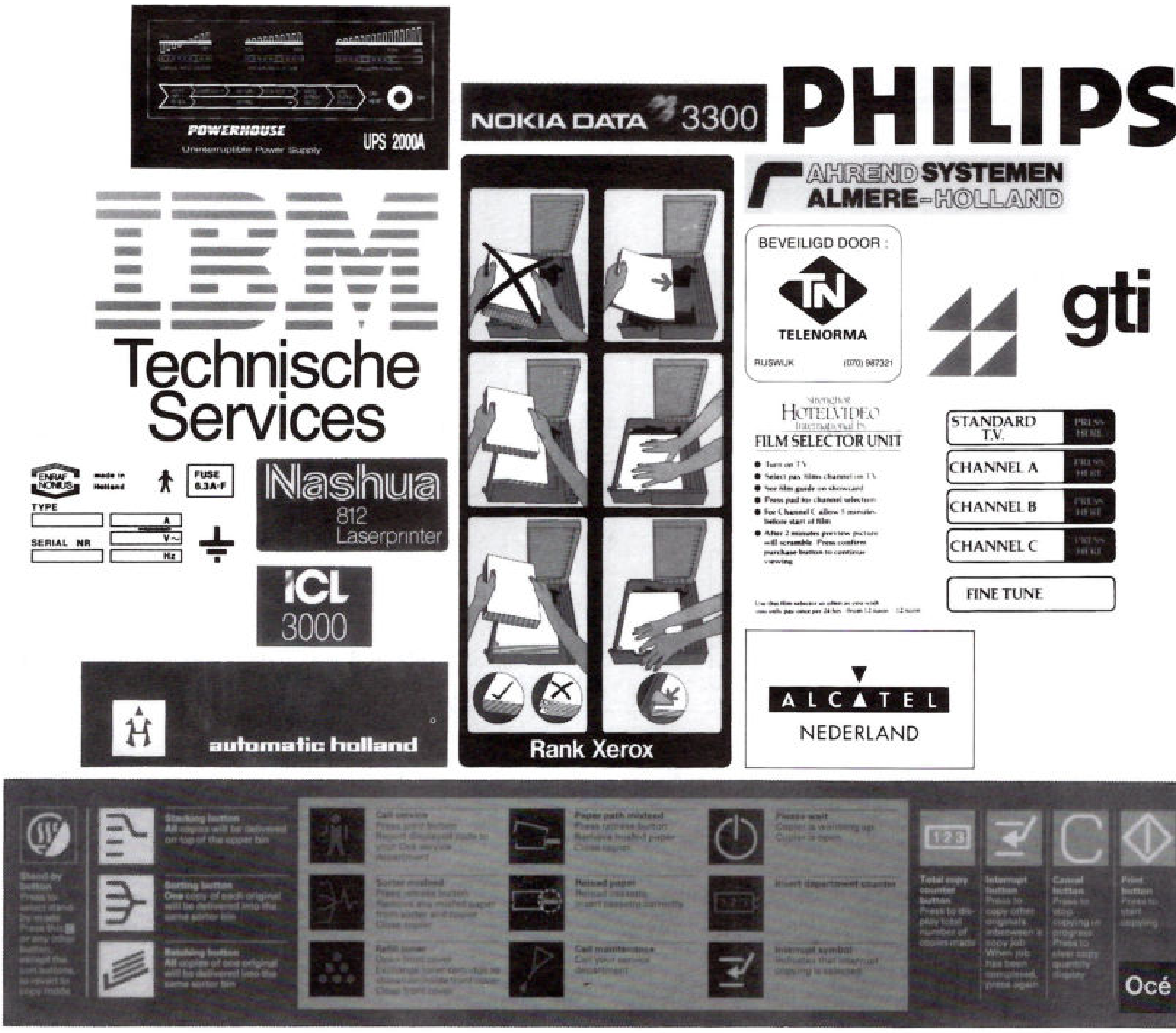


Fig. 3. De vermenigvuldiger en opteller binnen de numerieke processor kunnen desgewenst gelijktijdig verschillende operanden bewerken.



AAN DE MEESTE LABELS DIE WIJ MAKEN KLEEFT WEL IETS BIJZONDERS.

Aan elk label dat u hierboven ziet kleeft een bijzondere specifikatie. En dat illustreert meteen de kracht van Back Stickers.

Want of een label nu fraudebestendig moet zijn of bestand tegen extreme weersinvloeden; ingetypt moet kunnen worden met onuitwisbare gegevens of ongevoelig moet zijn voor chemicaliën, voor Back kleven er geen problemen aan.

Back levert labels voor de meest uiteenlopende industriële toepassingen, op wat voor materiaal dan ook. In elke kleur en bedrukking en altijd nauwgezet afgestemd op de vereiste produktspecifikatie.

Zo ziet u labels van Back op elektrisch gereedschap en huishoudelijke apparaten.

Maar evenzeer op computers, copiers, meet-, regel-, en medische apparatuur.

Dat Back zeer hecht aan nauw overleg en zorgvuldig maatwerk is even vanzelfsprekend als het vasthouden aan stipte afspraken en flexibele levertijden.

Dus als u met een machineplaatje, een frontpaneel of een gebruiksinstruktie zit waar een probleem aan kleeft, dan weet u nu met wie u moet gaan praten.

BACK STICKERS NAARDEN

Back Stickers International B.V.
Amsterdamsestraatweg 43
Postbus 5038 1410 AA Naarden
Tel. 02159-46245
Fax 02159-48358

Toonaangevend in Zelfklevend!

▷ Vijf registers in het datakanaal naar de numerieke eenheid zorgen voor een gesegmenteerde toevoer van gegevens en maken het mogelijk om inlees- en wegschrijfacties gelijktijdig met de feitelijke berekening te laten plaatsvinden. Drie van de registers zijn bovendien rechtstreeks toegankelijk en kunnen zo samen met de bussen de benodigde vier operanden en twee bestemmingen vormen die nodig zijn als de opteller en de vermenigvuldiger parallel worden gebruikt.

GESEGMENTEERDE BEREKENING

De twee drijvende-komma modulen zelf hebben een eigen pijplijn die 32-bit waarden in drie stappen en 64-bit getallen in twee stappen doorlopen. Sommaties zijn opgesplitst in respectievelijk:
- het bepalen van normalisatiefactor en de exponent;
- pre- of denormalisatie, afhankelijk van de situatie, en het inschatten van de afrondings- en verscholen bits;
- gecombineerd optellen en afronden door gelijktijdig twee sommaties te doen en vervolgens het nauwkeurigste resultaat te kiezen.

Een vermenigvuldiging bestaat uit:
- parallelle multiplicatie in een drie niveaus diepe, 27 × 53-bit boom;
- optelling van de overloopbits uit het minst significante produktdeel;
- dezelfde bewerking voor de meest significante bits.

Grafische operaties lopen via een enkelstaps pijplijn, bestaande uit het *MERGE*-register.

GEHEUGEN

De omzetting van een logisch adres naar een 32-bit fysiek adres vindt plaats in de geheugenbeheerder. Dat kan zowel rechtstreeks gebeuren als via paginatabellen. In het laatste geval loopt de omzetting via twee conversieniveaus, zodat het virtuele adres uit drie segmenten bestaat (fig. 4). De tien meest significante bits kiezen een adres uit een paginainhoud. Dat adres verwijst naar een translatietabel en die bevat op zijn beurt 1024 32-bit verwijzingen naar de plaats van een pagina in het geheugen. Elke pagina is 4 Kbyte groot en de twaalf minst significante adresbits bepalen de verplaatsing daarbinnen.

Alle verwijzingen zijn opgeslagen in het externe geheugen, waarbij de paginainhoudstabel altijd begint op een paginagrens waarvan de locatie wordt bepaald door twintig bits in het register *dirbase*. Dat maakt het dus mogelijk om met meerdere inhoudstabellen te werken.

De feitelijke translatie vindt in één klokcyclus plaats via een adrescache, een interne vierkanaals associatieve tabel met 64 ingangen. Op die manier wordt enerzijds

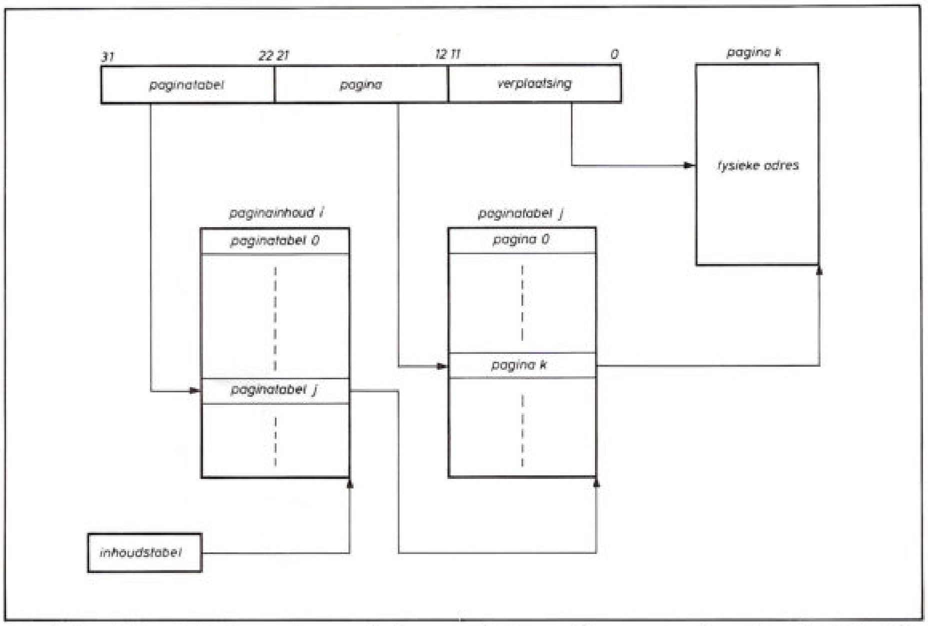


Fig. 4. Een inhoudstabel, geadresseerd via een register, geeft aan waar de paginatabel staat die het adres van de gespecificeerde pagina bevat. Daarbinnen bepaalt de 12-bit verplaatsing de uiteindelijke locatie.

intensieve communicatie met het geheugen vermeden en is het anderzijds gemakkelijker om te controleren of het adres correct is en of het geadresseerde gebied niet is beveiligd.

De MMU onderscheidt twee beveiligingsniveaus, gebruiker en beheerder. Elke paginaverwijzing in de tabel heeft, behalve een *P*-bit dat aangeeft of de ingang geldig is, een *U*-bit dat het beveiligingsniveau bepaalt. Verder is er een *W*-bit dat aangeeft of de betreffende pagina al of niet mag worden beschreven.

CACHEGEHEUGENS

De instructiecache heeft een omvang van 4 Kbyte, opgedeeld in 32-byte blokken. Dat geldt ook voor de 8-Kbyte datacache, die echter met een grotere geheugenbreedte werkt en daardoor elke klokcyclus twee 64-bit woorden kan genereren in plaats van twee van 32 bit. In beide gevallen betreft het tweepoorts associatieve geheugens.

Alle lees- en schrijfacties zijn transparant voor de programmatuur. Weggeschreven gegevens komen eerst in de datacache, van waar uit ze later – op het moment dat dat deel van de cache moet worden vervangen – automatisch naar het externe geheugen gaan. De enige uitzonderingssituatie doet zich voor wanneer de programmatuur op systeemniveau werkt en wanneer deze naar een andere taak of softwareconfiguratie schakelt. In dat geval is het nodig om de inhoud van de datacache eerst naar het geheugen te schrijven.

Als een geadresseerde locatie ontbreekt dan activeert de bus- en cachebesturing de interface naar de externe bus om een blok gegevens in te lezen. Een tweetraps pijplijn maakt het daarbij mogelijk om gelijktijdig drie geheugenacties te hebben lopen.

EXTERNE SIGNALEN

De pijplijn van de externe interface begint zich te vullen zodra een bustoegang langer dan twee klokcyclussen duurt en een volgende actie wordt geïnitieerd. Dit gebeurt door het signaal *BREQ* te geven, waarbij eerst moet zijn voldaan aan vijf voorwaarden:
- de vorige cyclus is nog niet afgerond (signaal *READY* inactief),
- de rest van het systeem kan een nieuw adres verwerken (*NA*-signaal (next address) actief),
- er is een externe bustoegang aangevraagd,
- het busbeheer is toegekend (ingang *HOLD* wordt niet aangestuurd of de processor heeft een cyclusverlenging geforceerd door uitgang *LOCK* in te schakelen),
- er zijn niet meer dan twee bustoegangen in behandeling.

Het toestandsdiagram van de bus is weergegeven in figuur 5. Hierin geeft T_{ij} aan om welke cyclus en welke fase daarbinnen het gaat: *i* is het aantal lopende acties en *j* het stadium waarin deze actie zich bevindt.

Een toegang vergt altijd minimaal twee klokperioden; de tweede stap, T_{i2}, wordt herhaald zolang de cyclus nog niet is voltooid. Is de businterface inactief of bevindt de processor zich in de opstartfase dan geldt toestand T_I. Het vrijgeven van de bus na de aanvraag *HOLD* leidt tot T_H. ▷

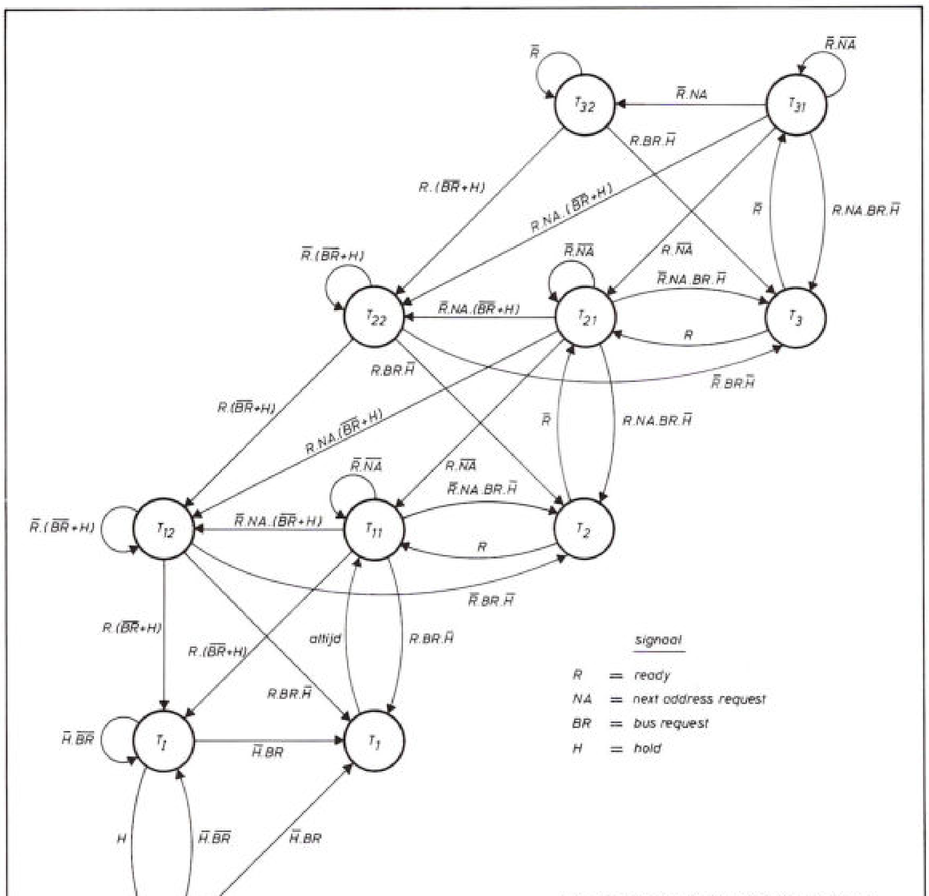


Fig. 5. Door de buspijplijn kunnen drie cyclusniveaus worden onderscheiden. Elk daarvan kent twee toestanden, waarbij de tweede herhaald kan optreden.

INTERFACE

Behalve de arbitragesignalen is er nog een aantal besturings- en statussignalen die een indicatie geven van het verloop van de buscyclus of die deze beïnvloeden. Belangrijk zijn de acht byte-activeringslijnen (*BE7..BE0*), die in het geval dan dataoverdracht bepalen welke van de acht bytes in het geadresseerde 64-bit woord actief moeten zijn. Gaat het om het inlezen van een instructie dan bepalen *BE7..BE3* of het een 8-bit instructie betreft en vullen *BE2..BE0* het 29-bit adres aan. De aanwezigheid van een waarde op de adreslijnen blijkt uit de aansturing van *ADS* (address status).

Uitgang *NENE* (next near) wordt gebruikt bij de aansturing van dynamische RAM's om de mogelijkheid van statische kolom-of pagina-adressering te benutten. Deze lijn is actief indien het volgende adres zich in dezelfde RAM-pagina bevindt als de vorige. Drie bits in het besturingsregister *dirbase* geven de grootte van de RAM-pagina aan.

Samen met de uitgang voor het pagineringsbit (*PTB*), bepaalt de ingang *KEN* (cache enable) of de ingelezen data of instructie in het cachegeheugen worden opgeslagen. Is *PTB* niet actief dan gaat het alleen om de betreffende locatie, anders heeft de cache-uitsluiting betrekking op de gehele pagina.

Figuur 6 en 7 tonen twee voorbeelden van opeenvolgende buscyclussen. In figuur 6 zijn het respectievelijk een lees-, schrijf- en leesactie die verder niet in de pijplijn komen. Het verloop met pijplijnstadia is getekend in figuur 7, waarin eerst twee maal een adres wordt uitgelezen en vervolgens twee schrijfcyclussen plaatsvinden. Hoewel de geheugentoegang vijf klokperioden vergt, wordt na de eerste bustoegang elke twee perioden een cyclus voltooid al kost de overgang van lezen naar schrijven één extra periode.

CIRCUITTEST

Behalve de beschreven signalen en afgezien van de standaardlijnen voor voeding, systeemklok, reset en interrupt heeft de 80860 nog vijf ingangen voor testdoeleinden. Twee daarvan, *CC1* en *CC0*, worden alleen gebruikt tijdens de produktie.

SHI, *BSCN* en *SCAN* vormen de seriële interface van de *boundary scan*-registers. Is deze testtoestand geactiveerd (door middel van *BSCN*) dan kunnen de in- en uitgangen van de processor via een lang doorgekoppeld schuifregister worden aangestuurd en uitgelezen. Op die manier is het mogelijk om het functioneren van de chip en de omringende onderdelen te onderzoeken.

Diverse IC-producenten leveren digitale componenten waarin deze testtechniek is geïmplementeerd. Dat maakt het mogelijk om een schakeling te ontwerpen waarvan alle of de meeste IC's zijn doorverbonden in een lange seriële testlus. Vooral in complexe ontwerpen wordt zo het functioneel testen en het lokaliseren van fouten sterk vereenvoudigd.

De voedingslijnen zijn 24-voudig uitgevoerd, zodat in de processor totaal 168 pennen heeft. Zoals gebruikelijk bij dergelijke aantallen aansluitingen, is de chip gemonteerd in een (keramische) penmatrixbehuizing. Deze heeft een voldoend lage temperatuurscoëfficiënt om de vermogensopname van maximaal ruim 3 W normaal gesproken niet tot oververhitting te laten leiden. Onder ongunstige omstandigheden is een koelelement gewenst.

PROGRAMMEERMODEL

Figuur 8 toont het programmeermodel van de 80860. Zoals reeds vermeld maken *MERGE*, *KI*, *KR* en *T* deel uit van de pijplijnen bij de grafische en numerieke eenheden. Ze dienen tevens voor de tijdelijke opslag van waarden bij parallelle verwerking.

De softwarebesturing van de processor loopt grotendeels via de toestandsregisters *psr* en *epsr* (processor status register / extended psr). Deze bevatten allereerst de gebruikelijke parameters als sprongvoorwaarden, overloopbit en de in- of uitschakeling van de interrupt. Verder bepalen ze de keuze tussen dubbele en enkelvoudige instructies, de werking van paginatabel en cachegeheugens alsook de instelling van de beeldpuntgrootte en het aantal te schuiven plaatsen bij schuifinstructies. Negen vlaggen geven de oorzaak van een uitzonderingstoestand aan en leveren informatie over de situatie op het moment van de onderbreking. In softwarematige herkenning van andere, nog te ontwikkelen uitvoeringen van de processor is voorzien via een aantal niet-schrijfbare bits waarin processortype, revisienummer en cachegrootte staan.

Het *floating-point status register* (*fsr*) stuurt berekenings- en afrondingsparameters en bevat de situatie tijdens de laatste stap van de berekeningen. Ook worden hierin de voorwaarden voor het genereren van een uitzonderingstoestand gezet alsmede gegevens over het stadium dat hieraan vooraf ging.

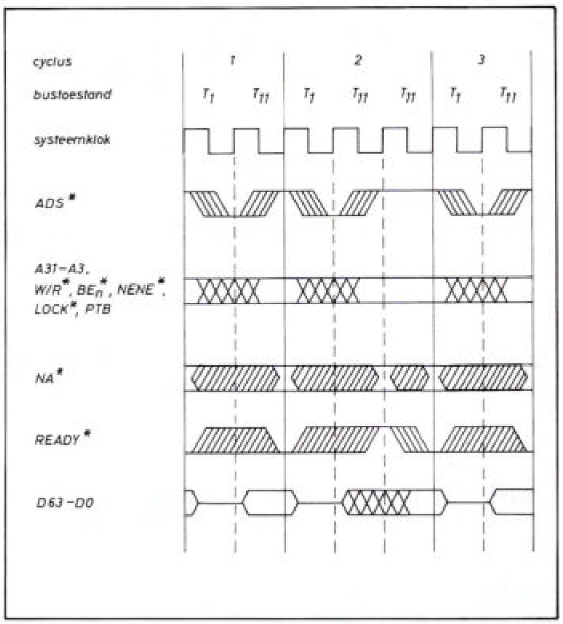


Fig. 6. Opeenvolgende lees/schrijf/leescyclussen zonder gebruik van de pijplijn.

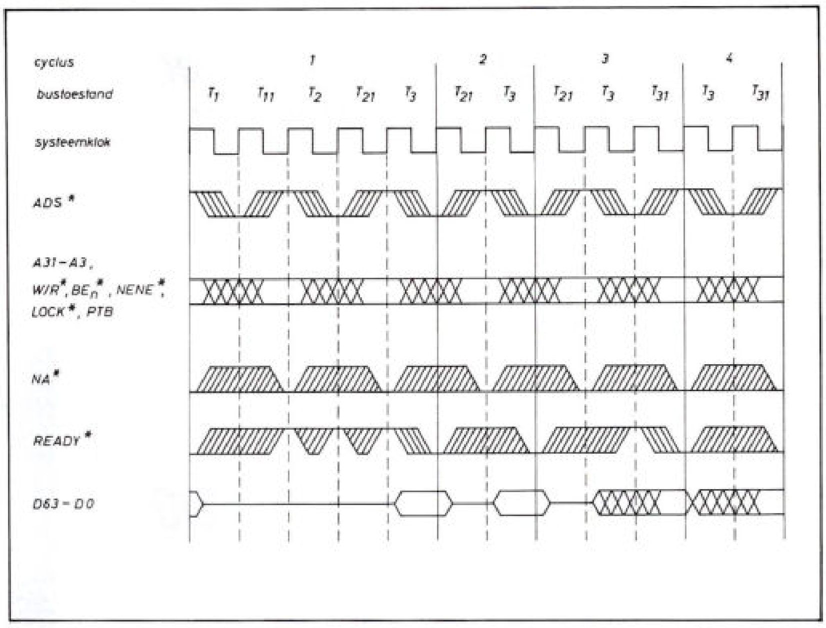


Fig. 7. Achtereenvolgens twee lees- en twee schrijfcyclussen met volledige benutting van de pijplijn.

UITZONDERINGSTOESTANDEN

De processor kent geen gevectoriseerde interrupts, althans niet zonder perifere hardware die daarvoor kan zorgen. In principe is een interrupt niets anders dan een van de mogelijke oorzaken van een uitzonderingstoestand, evenals een reset, een foutsituatie in een berekening (fout soort operand, deling door 0, fout volgens IEEE 754) dan wel een verkeerd of missend adres dat kunnen zijn. Onderbrekingspunten kunnen ook softwarematig worden ingesteld, bijvoorbeeld op het lezen of schrijven naar het adres dat in *db* staat.

Het optreden van een uitzonderingstoestand heeft tot gevolg dat het adres van de laatst uitgevoerde instructie wordt opgeslagen in *fir* en dat de belangrijkste gegevens met betrekking tot de eraan voorafgaande situatie in *psr* en *epsr* komen te staan. Er is één virtueel adres voor alle soorten uitzonderingen en de afhandelingsroutine die daar begint of die vanaf dat adres wordt aangeroepen, moet zelf onderscheid maken tussen de verschillende oorzaken.

In regel zal deze routine, nadat registers en pijplijnen zijn opgeslagen, eerst nagaan of het een reguliere interrupt betreft teneinde hier zo snel mogelijk op te kunnen reageren. Het afhandelen van de foutsituatie of het opstarten van de verwerking kan in tweede instantie gebeuren. De combinatie van toestandsbits en *fir*-adres bepaalt in alle gevallen de manier waarop en vanaf welke locatie het hoofdprogramma zijn weg moet vervolgen. ▷

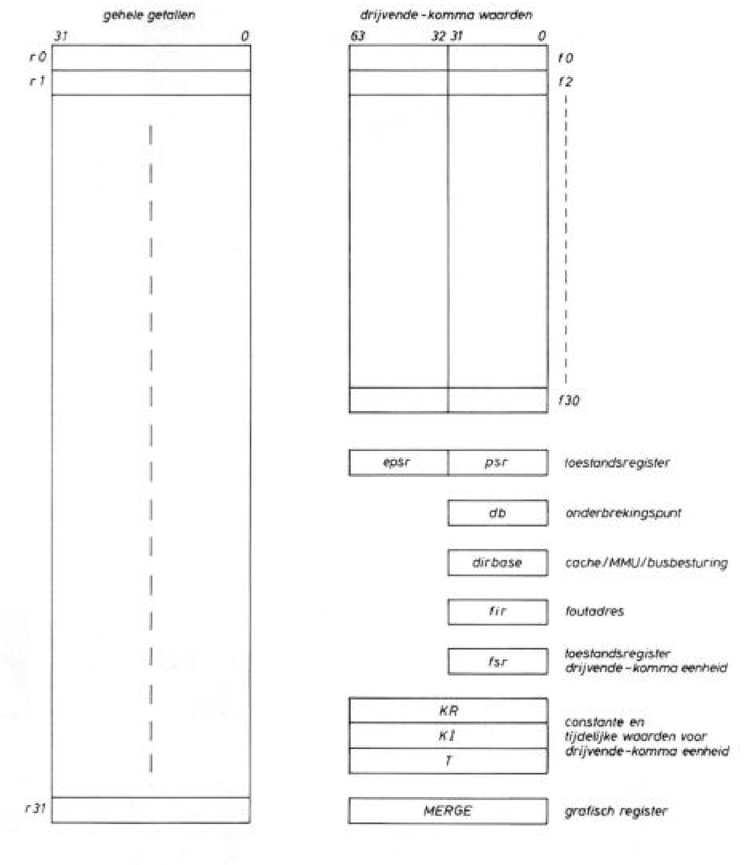
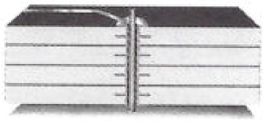


Fig. 8. Programmeermodel van de 80860.

De Reparatie Problemen Bij Multylayer Boards:



- interne aardvlakken met grote thermische massa.
- klein thermisch kontakt oppervlak bemoeilijkt het snel verwarmen van de gehele soldeerverbinding.
- kleine doorgang in het printgat.
- vaak voortijdig stollen van het soldeer.

Met het PACE® MBT™ 210 Soldeer/Désoldeer systeem is werkelijk alles mogelijk!

- Stift-temperaturen exact instelbaar m.b.v. digitaal LED display.
- SOLDEERSTIFT temperatuur snel elektronisch gecorrigeerd afhankelijk van de thermische belasting door de soldeerverbinding.
- geldt ook voor de désoldeerbout.
- extreem snelle vacuüm stijgtijd.
- statisch dissipatieve soldeer- en désoldeerbout.
- voldoet aan de militaire specificatie DOD 2000.
- heeft de hoogste E.S.D. veilige kwalificatie SR3.

Maak van elke reparatie een knap staaltje vakmanschap

RADIKOR ELECTRONICS B.V.

P.O.Box 50006 - 1305 AA Almere - Holland
De Steiger 131 - 1351 AM Almere Haven - Holland
Tel.: 03240 - 12554 Fax 03240 - 12465

DATRON 1281

DE BESTE DIGITALE MULTIMETER TER WERELD

Met de 8½ digit "selfcall" digitale multimeter 1281 biedt Datron u de beste specificaties die met de huidige technologie zijn te bereiken. Opvallende kenmerken:

Meten

- snelste 8½ digit digitale multimeter. - gelijkspanning van 10 nV tot 1100 V, 1 jaar spec. ± 3 ppm. - echte effectieve waarde wisselspanning van 100 nV tot 1100 V 1 jaar spec. tot ± 90 ppm. - wisselspannings nauwkeurigheid bij opgegeven frequenties 1 jaar spec. tot ± 65 ppm. - gelijktijdige weergave van frequentie en wisselspanning. - 2- en 4-draads weerstandbereiken van 1 μΩ tot 2GΩ, 1 jaar spec. tot ± 8 ppm. - weerstandsmeting met lage meetstroom; ideaal voor weerstandsthermometers. - ratio-metingen

Calibratie

- Selfcall - volledige interne ijking. - Autocall - ijking met externe standaarden zonder de noodzaak het instrument te openen. - Uitgebreide zelftest

Programmeerbaar

- IEEE 488.2 Compatibel met IEEE 488 (1978). - Menubesturing. - Uitgebreide wiskundige bewerkingen. Limieten, maxima en minima.

Air Parts zendt u op aanvraag graag uitvoerige informatie.

datron INSTRUMENTS
A WAVETEK COMPANY

AIR PARTS

AIR PARTS ELECTRONICS

Postbus 255, 2400 AG **Alphen a/d Rijn,** Tel.01720-43221*
Av. Huart Hamoir 1, B34 **Brussel** 1030, Tel 02-2416460*

DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA

104026

Core Unit	
Mnemonic	**Description**
Load and Store Instructions	
ld.x	Load integer
st.x	Store integer
fld.y	F-P load
pfld.z	Pipelined F-P load
fst.y	F-P store
pst.d	Pixel store
Register to Register Moves	
ixfr	Transfer integer to F-P register
fxfr	Transfer F-P to integer register
Integer Arithmetic Instructions	
addu	Add unsigned
adds	Add signed
subu	Subtract unsigned
subs	Subtract signed
Shift Instructions	
shl	Shift left
shr	Shift right
shra	Shift right arithmetic
shrd	Shift right double
Logical Instructions	
and	Logical AND
andh	Logical AND high
andnot	Logical AND NOT
andnoth	Logical AND NOT high
or	Logical OR
orh	Logical OR high
xor	Logical exclusive OR
xorh	Logical exclusive OR high
Control-Transfer Instructions	
trap	Software trap
intovr	Software trap on integer overflow
br	Branch direct
bri	Branch indirect
bc	Branch on CC
bc.t	Branch on CC taken
bnc	Branch on not CC
bnc.t	Branch on not CC taken
bte	Branch if equal
btne	Branch if not equal
bla	Branch on LCC and add
call	Subroutine call
calli	Indirect subroutine call
System Control Instructions	
flush	Cache flush
ld.c	Load from control register
st.c	Store to control register
lock	Begin interlocked sequence
unlock	End interlocked sequence

Floating-Point Unit	
Mnemonic	**Description**
F-P Multiplier Instruction	
fmul.p	F-P multiply
pfmul.p	Pipelined F-P multiply
pfmul3.dd	3-Stage pipelined F-P multiply
fmlow.p	F-P multiply low
frcp.p	F-P reciprocal
frsqr.p	F-P reciprocal square root
F-P Adder Instructions	
fadd.p	F-P add
pfadd.p	Pipelined F-P add
fsub.p	F-P subtract
pfsub.p	Pipelined F-P subtract
pfgt.p	Pipelined F-P greater-than compare
pfeq.p	Pipelined F-P equal compare
fix.p	F-P to integer conversion
pfix.p	Pipelined F-P to integer conversion
ftrunc.p	F-P to integer truncation
pftrunc.p	Pipelined F-P to integer truncation
Dual-Operation Instructions	
pfam.p	Pipelined F-P add and multiply
pfsm.p	Pipelined F-P subtract and multiply
pfmam	Pipelined F-P multiply with add
pfmsm	Pipelined F-P multiply with subtract
Long Integer Instructions	
fisub.z	Long-integer subtract
pfisub.z	Pipelined long-integer subtract
fiadd.z	Long-integer add
pfiadd.z	Pipelined long-integer add
Graphics Instructions	
fzchks	16-bit Z-buffer check
pfzchks	Pipelined 16-bit Z-buffer check
fzchkl	32-bit Z-buffer check
pfzchkl	Pipelined 32-bit Z-buffer check
faddp	Add with pixel merge
pfaddp	Pipelined add with pixel merge
faddz	Add with Z merge
pfaddz	Pipelined add with Z merge
form	OR with MERGE register
pform	Pipelined OR with MERGE register

Assembler Pseudo-Operations	
Mnemonic	**Description**
mov	Integer register-register move
fmov.q	F-P reg-reg move
pfmov.q	Pipelined F-P reg-reg move
nop	Core no-operation
fnop	F-P no-operation
pfle.p	Pipelined F-P less-than or equal

Tabel 1. Overzicht van de instructieset.

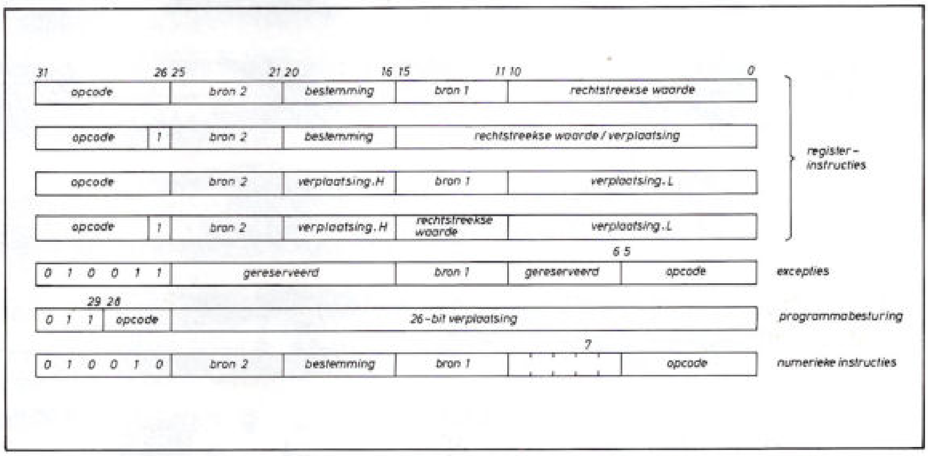


Fig. 9. Afhankelijk van de instructie kan de opcode op verschillende manieren zijn ingedeeld.

INSTRUCTIES

▷Tabel 1 geeft een overzicht van de instructieset. De indeling van de opcode hangt af van het soort instructie, het aantal operanden en de adresseringsmethode (fig. 9). Behalve gehele getallen, annex binaire waarden of adressen, kunnen bewerkingen betrekking hebben op de datatypen drijvende-komma waarde en beeldpunt, die beide op verschillende manieren kunnen zijn samengesteld (fig. 10).

Beide voorkomende vormen van parallellisme – pijplijnverwerking en dubbele instructies – kunnen softwarematig worden gestuurd. De twee pijplijnen van de drijvende-komma eenheid geven door middel van toestandsbits informatie over het verloop van de verschillende stadia. Wijziging daarvan maakt het mogelijk om bijvoorbeeld het aantal bewerkingsstappen en de afrondingsnauwkeurigheid te beïnvloeden. Daarnaast hebben de meeste instructies een scalaire tegenhanger, waarbij de pijplijn niet wordt gebruikt.

Het *DIM*-bit (dual instruction mode) in *psr* schakelt tussen het achtereenvolgens uitvoeren van enkelvoudige instructies en de dubbele-instructieverwerking, waarin twee 32-bit opcodes, voor de CPU en voor de drijvende-komma processor, gelijktijdig worden ingelezen en verwerkt. Daarnaast zijn er vier instructies die de opteller en de vermenigvuldiger simultaan laten werken met zes verschillende operanden. Drie daarvan worden gespecificeerd in de opcode, de pijplijnregisters *KR*, *KI* en *T* voorzien in de andere drie. Een 4-bit routeringsveld in de opcode bepaalt daarbij hoe de datapaden in de numerieke eenheid lopen.

Door de hard- en softwarematige parallelliteit gezamenlijk te benutten, kan de processor drie bewerkingen gelijktijdig uitvoeren. Dit is alleen effectief bij zorgvuldige optimalisatie en als bron en bestemming van de gegevens nauwkeurig bekend zijn, zodat er geen tijd verloren gaat met het inlezen of routeren van de data. Geschikte toepassingen zijn bijvoorbeeld grafische bewerkingen en Fourier-transformaties.

ADRESSERING

Inherent aan het principe van de RISC-architectuur is het aantal adresseringsmethoden beperkt. Van de twee in de opcode gedefinieerde bronoperanden kan alleen de eerste naar keuze een register of een 16-bit verplaatsing specificeren (fig. 9). *Bron*$_2$ en *bestemming* verwijzen altijd naar een van de 32 registers. Gecombineerd met een verplaatsingsveld resulteert dit in vier adresseringsmogelijkheden. Daarnaast kunnen inlees- en opslaginstructies met numerieke gegevens naar keuze al of niet met automatische adresophoging werken. De opslag van de gegevens in het geheugen gebeurt van de minst naar de meest significante byte ('little endian') of andersom ('big endian'), afhankelijk van *BE*-bit in *epsr*.

Het bestemmingsadres bij sprongopdrachten kan op drie manieren zijn samengesteld. De meeste voorwaardelijke sprongen hanteren een 11-bit verplaatsing, gecombineerd met ofwel de inhoud van een opgegeven register ofwel een 5-bit rechtstreekse waarde. Drie sprongintructies en de subroutineaanroep werken met alleen een 26-bit verplaatsing. □

Geraadpleegde literatuur:

[1.] Leslie Kohn, Sai-Wai Fu: *A 1 000 000 Transistor Microprocessor*, IEEE International Solid-State Circuits Conference Digest of Technical Papers, 1989.

[2.] *i860 64-Bit Microprocessor, Advance Information*, Intel, 1989.

[3.] *i860 64-Bit Microprocessor Programmers Reference Manual*, Intel, 1989.

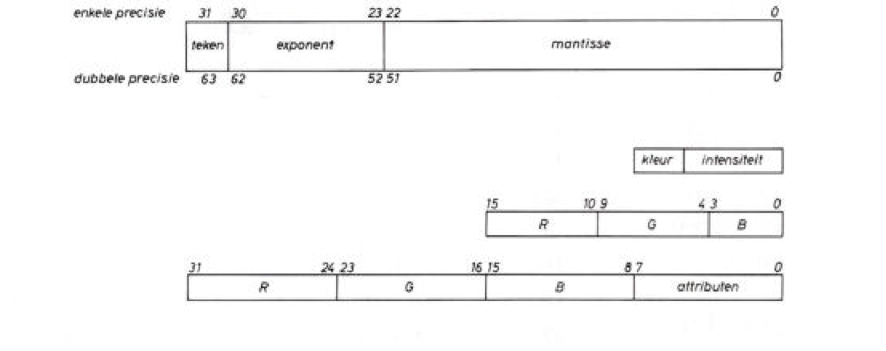


Fig. 10. Indeling van enkele- en dubbele-precisie gegevens en van 8-, 16- en 32-bit pixels.

Wij hebben 8 CMOS PALs. Samen zijn die goed voor 8 miljoen verschillende manieren om uw logika te programmeren. Keuze genoeg dus om aan uw meest exakte low-power logika wensen tegemoet te komen. Van universele PAL-architekturen tot zero-standby power PAL bouwstenen. U kunt het systeem hebben waar uw voorkeur naar uit gaat. Zonder te schipperen. En zonder kostbare vertragingen.

Onze all-purpose CMOS architekturen bieden flexibiliteit zonder aan kracht in te boeten. De 24-pins industriestandaard PALC22V10 gebruikt slechts 90mA -zelfs bij een snelheid van 25ns.

Als u ons in bipolair al zag zitten, dan moest u ons 'ns in CMOS zien.

We hebben vijf CMOS ZPALS™ die zijn voortgekomen uit de bekende bipolaire architekturen. U kunt ze inzetten in batterijgevoede en lage cyklus applikaties. En in stand-by gebruiken ze absoluut geen stroom. Twee versies zijn bovendien elektrisch-wisbaar. U krijgt er de funkties mee die u al gewend was èn u kunt uw ontwerp net zo snel veranderen als u van gedachte kunt veranderen.

<u>Wat had u ànders verwacht van de mensen die de PAL hebben uitgevonden?</u>

Gedurende 't hele ontwerpproces is het grootste en meest ervaren Field Application Engineering team nooit verder weg dan uw telefoon.

En de klassieke PALASM software hebben we aangepast aan onze bouwstenen èn uw wensen.

En wat nog belangrijker is: onze bouwstenen zijn nog beschikbaar ook. In grote aantallen.

Het is al moeilijk genoeg om in 't leven datgene te bereiken wat u wilt. Laat deze 8 miljoen kansen dus niet zomaar aan u voorbij gaan.

Advanced Micro Devices
Monolithic Memories

Tervuerenlaan 412, bus 9
B 1150 BRUSSEL
Tel. : (02) 771-91-42 - Telex : 61028

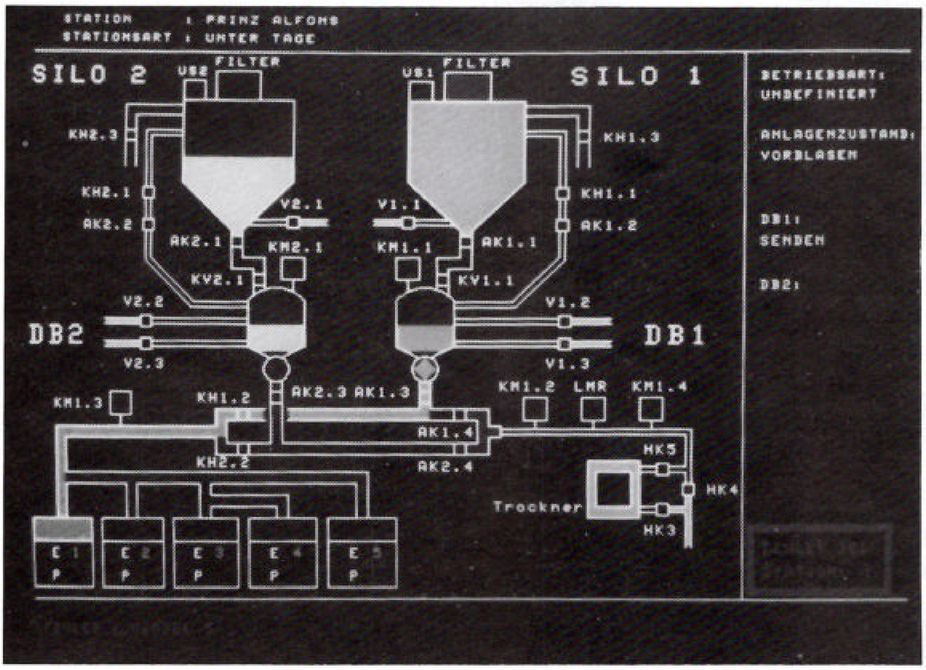
DISTRIBUTEURS : EBV Elektronik, Brussel (België)
D&D Electronics, Antwerpen (België)
Arcobel B.V., Oss (Nederland)

PAL, PALASM, TestPro en ZPAL zijn geregistreerde handelsmerken van Advanced Micro Devices Inc.

S. NIEUWENHUIJS, Westmount Technology

Real-time in een diagram

Ontwikkelmethoden, CASE en real-time programmatuur



De principiële verschillen met informatiesystemen hebben ertoe geleid dat CASE bij de ontwikkeling van real-time toepassingen vooralsnog veel minder is ingeburgerd. Diverse nieuwe gestructureerde ontwikkelmethoden en uitbreidingen op de bestaande hebben de achterstand in technisch opzicht aardig weggewerkt. Dit artikel beschrijft, deels aan de hand van het pakket RTEE, de achtergronden van real-time programmatuur en gestructureerde methoden om die te realiseren. Het sluit aan op de bijdrage van P. Hruschka in Elektronica nummer 5 van dit jaar. Werd daarin een ontwikkelomgeving beschreven die is gebaseerd op gestructureerde analyse, in dit artikel wordt uitgegaan van de methode van Yourdon en DeMarco, met aanvullingen zoals voorgesteld door Ward en Mellor.

Minder dan met pure verwerkingscapaciteit heeft het begrip real-time te maken met de nauwkeurigheid waarmee de reactietijd op een gebeurtenis kan worden voorspeld.

De term *real-time* is een van de meest misbruikte en miskende begrippen binnen de automatiseringswereld. Bij sommigen leeft de veronderstelling dat dit het tegenovergestelde is van batch-verwerking terwijl zij hiermee in feite *online* bedoelen. Een letterlijke vertaling uit het Engels levert ook al niet teveel aanknopingspunten.

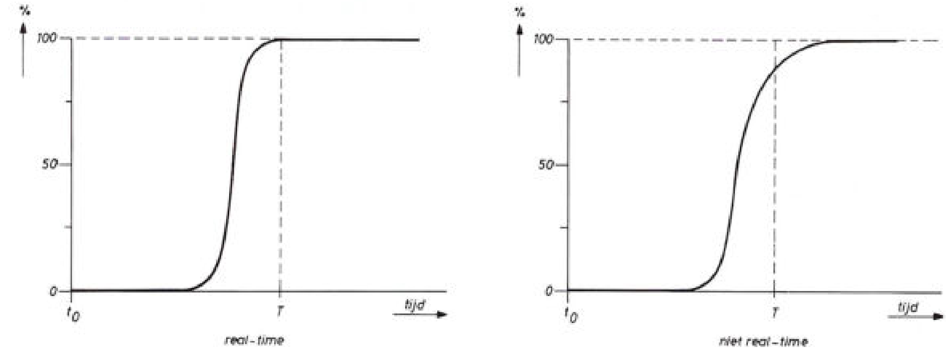
De meeste experts op dit gebied hanteren de volgende definitie:

> Een real-time systeem is een configuratie die op externe, asynchrone gebeurtenissen zal reageren binnen een vaste, meestal zo kort mogelijke tijdseenheid.

Uit deze definitie zou kunnen worden afgeleid dat in principe elke computer real-time werkt, zolang de tijdseenheid maar voldoende ruim wordt genomen. Het onderscheid heeft vooral te maken met de nauwkeurigheid waarmee de reactietijd kan worden ingeschat.

De twee grafieken in figuur 1 illustreren dit verschil aan de hand van twee systemen, beide met gelijke verwerkingscapaciteit maar de ene real-time werkend en de andere niet. Beide geven de reactie weer op een gebeurtenis op het tijdstip t_0, waarbij de kans dat een (correcte) reactie heeft plaatsgevonden is uitgezet tegen de tijd. Bij het real-time systeem is er een duidelijk aanwijsbaar punt (t = T) waarop met zekerheid valt te zeggen dat een reactie heeft plaatsgevonden terwijl bovendien de tijdstippen waarvoor P(reactie) = 0 en P(reactie) = 1 dicht bij elkaar liggen. In de rechter grafiek neemt de kans veel geleidelijker toe, bij t = T is deze misschien 80 of 90% en dat zal voor grotere waarden van *t*

Fig. 1. Verschil in reactie van wel- en niet-real-time systemen.



in het algemeen tot 100% naderen. Hier is het dus veel moeilijker om een bepaalde reactietijd te garanderen.

SEQUENTIEEL

In het verleden werden real-time systemen gerealiseerd door middel van een enkele programmalus die alle externe gebeurtenissen een voor een afhandelt. Belangrijke signalen, zoals beveiligingen, krijgen een hogere prioriteit door ze meerdere keren binnen de lus te controleren. Figuur 2 geeft een voorbeeld met vijf externe signalen, afkomstig van meetpunten, plus een overdrukbeveiliging die een hoge prioriteit heeft. De programmastructuur volgens de traditionele softwarelus ziet er dan als volgt uit:

- controleer overdruk
- controleer signaal$_1$
- controleer overdruk
- controleer signaal$_2$
- controleer overdruk
- controleer signaal$_3$

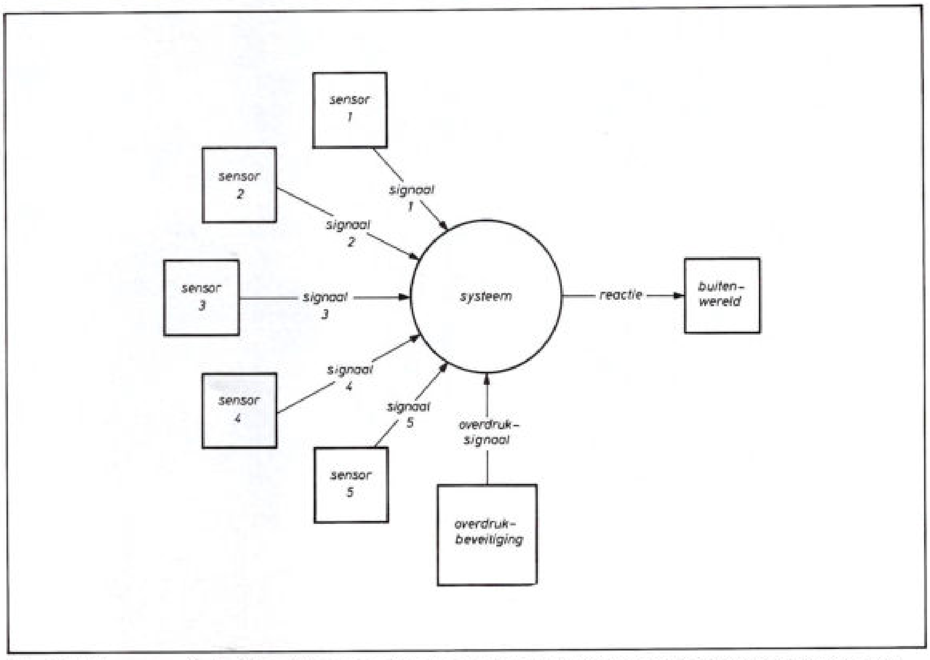


Fig. 2. Het sequentieel afhandelen van signalen is alleen bruikbaar in eenvoudige situaties en wanneer een wat langere reactietijd geen probleem is.

Aan de hand van deze structuur kan nu eenvoudig de maximale reactietijd op een overdruksignaal worden bepaald. Dit is som van de tijd voor het inlezen en verwerken van een normaal signaal plus die voor de controle van de overdruk.

PRIORITEITEN

In principe werkt deze sequentiële methode uitstekend in eenvoudige, overzichtelijke situaties. Wordt het systeem echter meer complex dan is het veel moeilijker om de software zodanig in te richten dat de reactietijd voorspelbaar blijft. Dat geldt vooral wanneer er verschillende belangrijke signalen zijn, in diverse gradaties. Nog wezenlijker is dat een op deze manier geconstrueerd programma vrijwel niet kan worden onderhouden. Wijzigingen en toevoegingen kunnen daarin nauwelijks meer worden ingepast.

Een veel betere en al geruime tijd veel gebruikelijker methode is het *real-time priority based preemptive multitasking operating system*; een meertaaks omgeving waarbij elke taak zijn eigen prioriteit kan krijgen en elk proces met een hogere prioriteit ook ogenblikkelijk voorrang krijgt. In het algemeen zal nu aan iedere externe gebeurtenis één taak worden toegekend, waarmee het voorbeeld uit figuur 2 er uit komt te zien als in figuur 3.

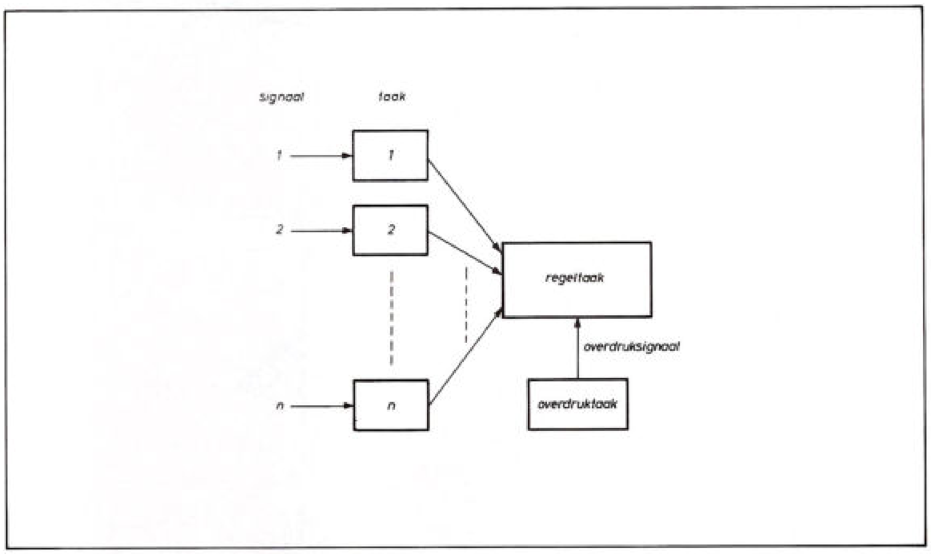


Fig. 3. Opdeling in taken en prioriteiten is universeler en flexibeler.

Dit systeem is beter beheersbaar, vooral wanneer het met verschillende prioriteiten moet werken. Bovendien kan elke taak afzonderlijk worden ontwikkeld, wat het programmeren aanzienlijk vereenvoudigt. Om een gegarandeerde reactietijd te verkrijgen, dient het besturingssysteem een vaste – uiteraard zo kort mogelijke – tijd nodig te hebben om van de ene taak naar de andere over te schakelen.

Voorbeelden van systeemkernen die op deze manier werken zijn DRM en ERM (Philips), Helios (Cambridge Risc Machines), IRMX (Intel), OS-9 (Microware), PDOS (Eyring Research), PSOS (Software Components), Versados (Motorola), VRTX (Ready Systems) en VXWORKS (Heurikon). Het pakket RTEE is een omgeving die de vier ontwikkelstappen van de produktcyclus ondersteunt. Dat gebeurt voor het grootste deel systeemonafhankelijk. Pas bij de implementatie moet definitief een specifieke systeemkern worden gekozen.

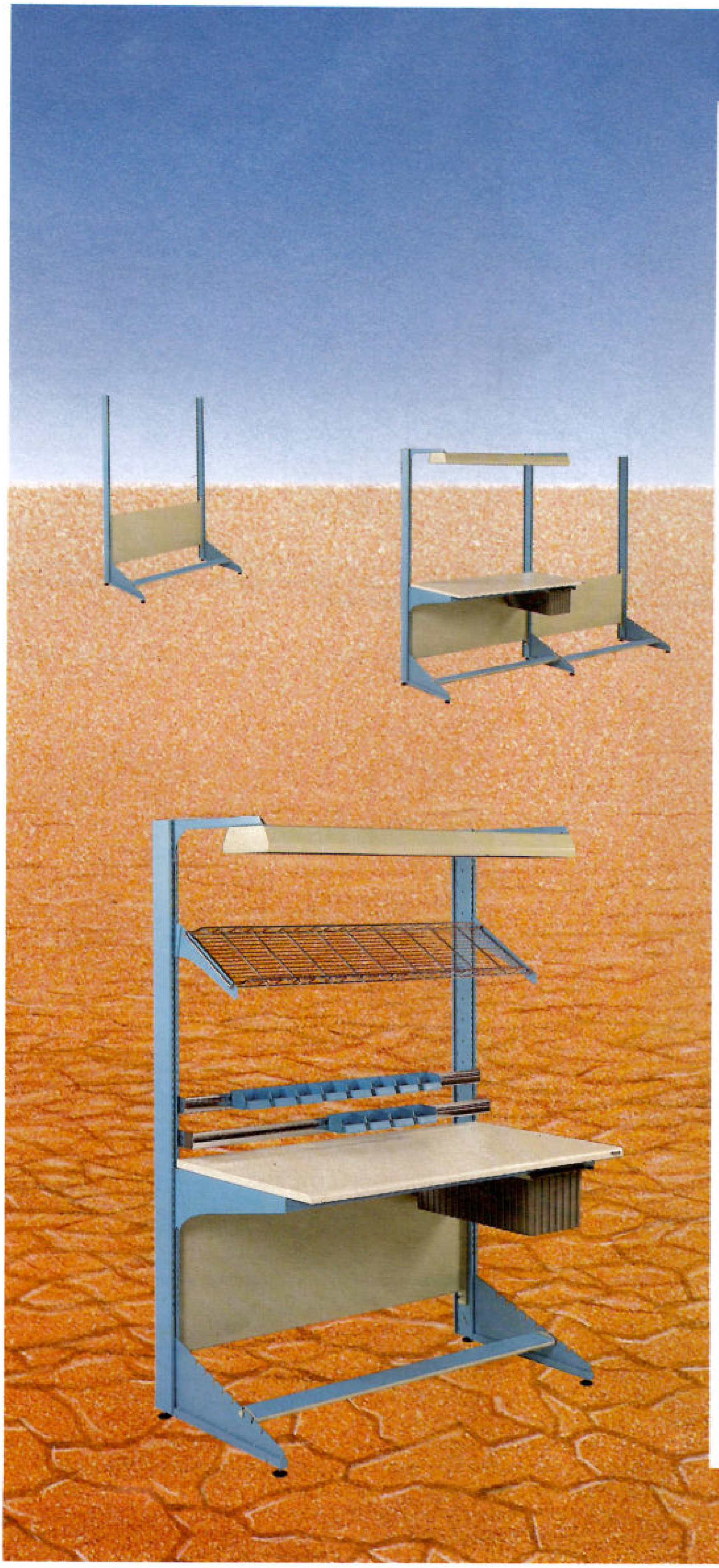
CYCLUS

In het algemeen omvat de produktcyclus voor technische informatiesystemen zes fasen:

1. vaststellen van eisen
2. analyse
3. ontwerp
4. implementatie
5. installatie
6. gebruik en onderhoud

Binnen dit *TIS-model* van TNO/ITI worden voor elke fase bepaalde specificatieformalismen gebruikt om de verschillende stadia goed op elkaar te laten aansluiten.

Zoals Hruschka (ref. 1) in zijn artikel ook al heeft behandeld, is de analysefase een ▷



Arlink werkstations

CREËREN RUIMTE EN WERKCOMFORT OP IEDERE WERKPLEK

Meest rendabele
gebruik van vloeroppervlak

Verbeterde workflow
voor een hoger rendement

Betere verlichting
direct op het werkvlak

Comfortabel werken
met grote flexibiliteit

Minimale uitvaltijd
voor vervanging of eerste installatie

Gemakkelijk te installeren
op de juiste plaats... op de juiste hoogte

Aanpasbare constructie,
dus gemakkelijk instelbaar voor nieuwe processen

ARLINK

ARLINK EUROPE b.v.

Dealer voor Nederland:

AVT

Dr. H. van Doorneweg 8
5753 PM Deurne
Telefoon: 04930-15865
Telefax: 04930-15512

van de belangrijkste elementen om de softwareontwikkeling met succes te voltooien. In dit stadium wordt een model gecreëerd van wat het systeem moet doen. Als hier fouten of onvolledigheden ontstaan dan zullen deze de rest van de cyclus doorwerken en die zijn derhalve alleen met ingrijpende wijzigingen weer te herstellen.

In *RTEE/analyst*, het programma dat samen met *designer* en *programmer* het pakket RTEE samenstelt en dat de eerste twee stappen uit het TIS-model afhandelt, zijn de beschrijvingsmethoden van Ward en Mellor (ref. 2) geïntegreerd. Zij noemen het resultaat van de analyse het *essentiële model*, dat vastlegt wat het systeem moet doen en welke gegevens daarbij worden gebruikt. Het essentiële model zelf bestaat weer uit twee delen: het *omgevingsmodel* en het *gedragsmodel*, die respectievelijk de interactie tussen systeem en omgeving en het vereiste gedrag definiëren. Beide zijn onafhankelijk van de wijze waarop de feitelijke realisatie zal gaan plaatsvinden.

DIAGRAMMEN

De beschrijving van het omgevingsmodel gaat met behulp van een *contextdiagram* – een visualisering van de koppeling tussen het systeem en de buitenwereld – en de gebeurtenissenlijst (de lijst met externe voorvallen waarop het systeem moet reageren). Het gedragsmodel wordt gedefinieerd aan de hand van een *transformatieschema* en een *dataschema*. Daarvan geeft het eerste het actieve gedeelte van het systeem weer, dat op externe gebeurtenissen reageert, en hierin zijn alle transformaties vastgelegd die op datastromen opereren. Het dataschema is een grafische representatie van de informatie die moet worden onthouden.

Het essentiële model (fig. 4) wordt opgesteld met behulp van vier soorten diagrammen, voor het beschrijven van:

- gegevensstromen,
- gegevensstructuren,
- entiteitsrelaties en
- toestandsovergangen.

De *gegevensstroomdiagrammen* zijn gebaseerd op het *Data Flow Diagram* (DFD) van Yourdon en DeMarco (ref. 3) met uitbreidingen zoals voorgesteld door Ward en Mellor. Ruwweg komt het principe neer op het definiëren van gegevensstromen die knooppunten verbinden, de laatste transformaties representeren en bewerkingen uitvoeren op zowel de stromen (splitsen, bundelen) als de data zelf.

BESTURINGSSTROMEN

Besturingsstromen maken het mogelijk om niet-continue signalen te verwerken.

Tegen de beschrijvingsmethode met DFD's bestaat het bezwaar dat de datastromen geacht worden min of meer continu te zijn. Dit houdt in dat een incidenteel gegeven hier niet goed in past. Een op zichzelf staand signaal – bijvoorbeeld een trigger die een knooppunt activeert, deactiveert of in een andere toestand brengt – maakt geen deel uit van een continue stroom gegevens en kan daarom niet goed in het model worden opgenomen. Omdat juist bij real-time toepassingen veel van dergelijke signalen voorkomen, was hiervoor een uitbreiding van de methode nodig. Hatley en Pirbhai (ref. 4) hebben daartoe de *besturingsstromen* aan het model toegevoegd.

Deze kennen twee verschijningsvormen. In het eenvoudigste geval betreft het alleen een Boole-expressie die incidentele data omzet. Voor meer complexe situaties is een eindige-toestandsautomaat nodig, die eveneens een transformatie uitvoert maar daarbij afhankelijk is van de voorgeschiedenis.

UITBREIDINGEN

De ontwikkelmethode zoals die op basis van deze stuursignalen door Ward en Mellor is ontwikkeld, bevat een aantal uitbreidingen op de methode van Yourdon en DeMarco, te weten: tijdcontinue en bidirectionele gegevensstromen alsmede besturingsstromen, -transformaties en -geheugens.

In tegenstelling tot hun tijddiscrete tegenhangers hebben de *tijdcontinue gegevensstromen* op elk moment een geldige waarde. Te denken valt aan signalen uit de omgeving, bijvoorbeeld de temperatuur, die op elk moment bekend zijn. Ze worden in diagrammen weergegeven door een verbindingslijn met een dubbele pijlpunt aan de kant van de bestemming.

Bidirectionele gegevensstromen zijn tijddiscreet en kunnen, zoals de naam al aangeeft, in twee richtingen lopen. Een voorbeeld is de verbinding met een opslagmedium. De grafische representatie gebeurt door middel van een lijn met aan beide einden een pijlpunt.

Een *besturingsstroom* geeft een gebeurtenis weer en is in feite een datakanaal die geen inhoudelijke informatie transporteert maar alleen het moment van activering bepaalt. Hij wordt getekend als een onderbroken pijl die naar de bestemming wijst.

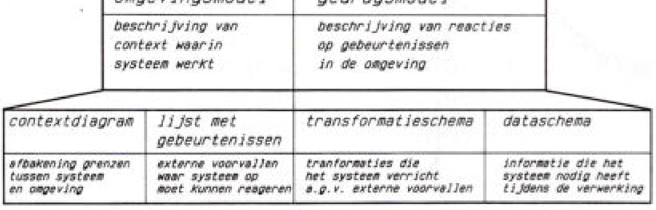
Analoog daaraan stelt een onderbroken cirkel een *besturingstransformatie* voor, die alleen stuursignalen als in- en uitvoer heeft. Ook de toestandmachines worden hiermee getekend.

Twee onderbroken horizontale strepen boven elkaar representeren een *besturingsgeheugen*. Dit is een opslagplaats voor gebeurtenissen die wel al zijn opgetreden maar nog niet verwerkt, als zodanig overeenkomend met de functie van een semafoor (ref. 5).

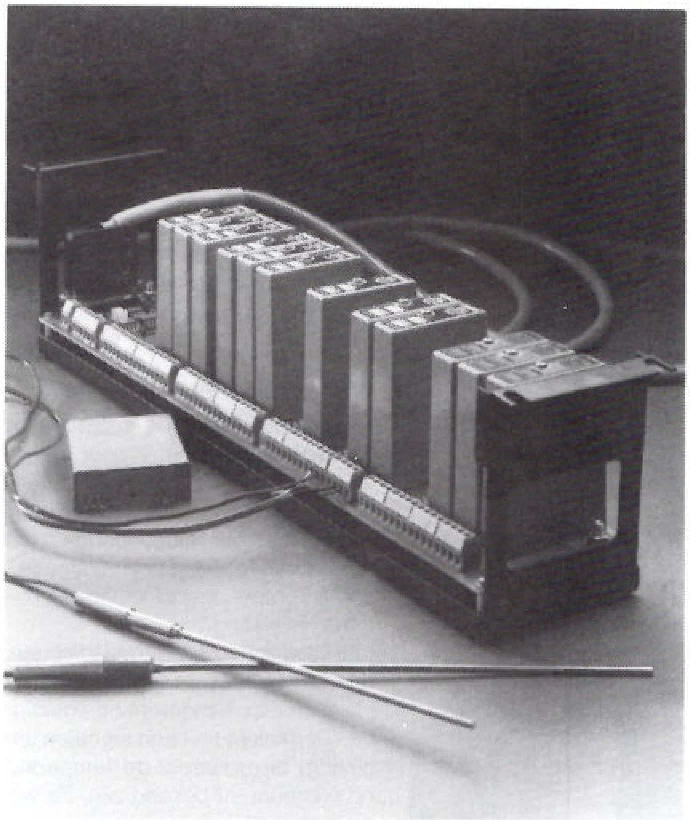
DECOMPOSITIE

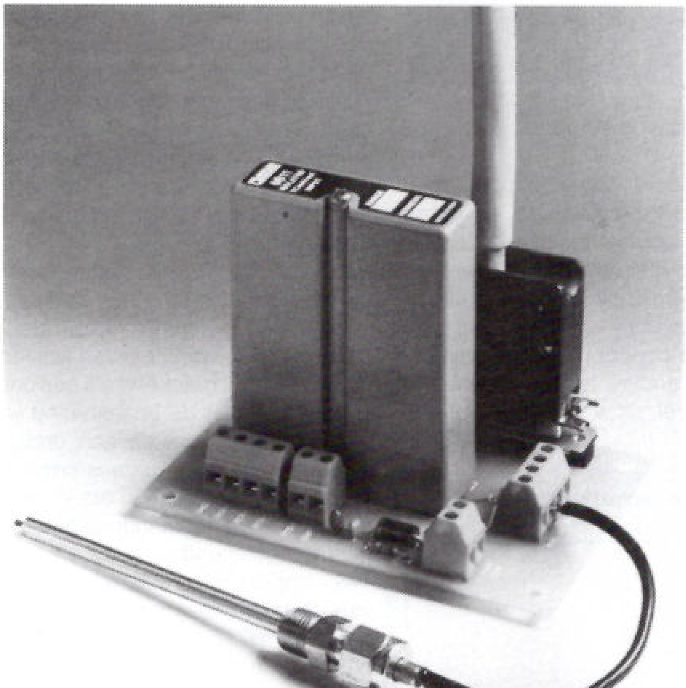
Een besturingsstroomdiagram wordt gebruikt bij het creëren van het essentiële model (contextdiagram, transformatieschema). Een eenvoudig voorbeeld is af- ▷

Fig. 4. Het essentiële model beschrijft de eigenschappen, functies en context van de te realiseren applicatie.



Nieuwe generatie van laag-geprijsde data-acquisitie modulen





Programmeerbare signaal-conditionering met seriële digitale uitgang.

De 6B serie, een nieuwe generatie van laag-geprijsde digitale signaalconditioneringseenheden, biedt een complete opnemer-naar-RS-485 oplossing. Ieder moduul voorziet in signaalconditionering, isolatie, schaalaanpassing, A/D omzetting en digitale communicatie voor thermokoppels, RTD's, mV, Volt en stroomsignalen. Alle calibratie, adres en linearisatie parameters worden voor ieder kanaal in een niet-vluchtig geheugen in het moduul opgeslagen.

In tegenstelling tot conventionele signaal-conditioners is ieder 6B moduul een compleet microprocessor gestuurd data-acquisitie systeem. Een groot voordeel van een interne microprocessor is de mogelijkheid om ieder moduul te configureren voor verschillende soorten opnemers en ingangsbereiken. Dit reduceert het aantal verschillende modellen voor een gegeven applicatie alsmede de voorraadbehoefte.

De modulen worden onderling verbonden via een RS-485 seriële standaard bus. Communicatie tussen modulen en een computer geschiedt in ASCII over een RS-232 of RS-485 verbinding. Transmissie snelheden worden software-matig ingesteld tot 19,2 K baud.

ANALOG DEVICES
NEDERLAND B.V.

BENELUXWEG 27. 4904 SJ OOSTERHOUT TEL.: 01620-81520. TELEX: 54942, FAX: 01620-26819

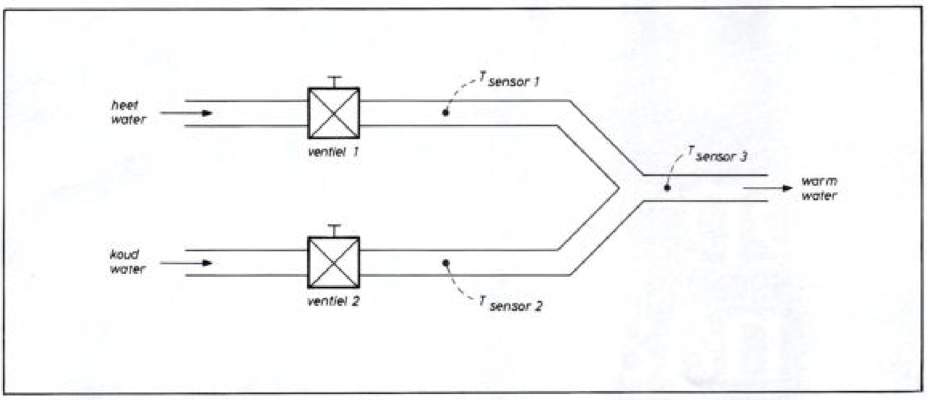


Fig. 5. Simpel voorbeeld van een real-time regelsysteem.

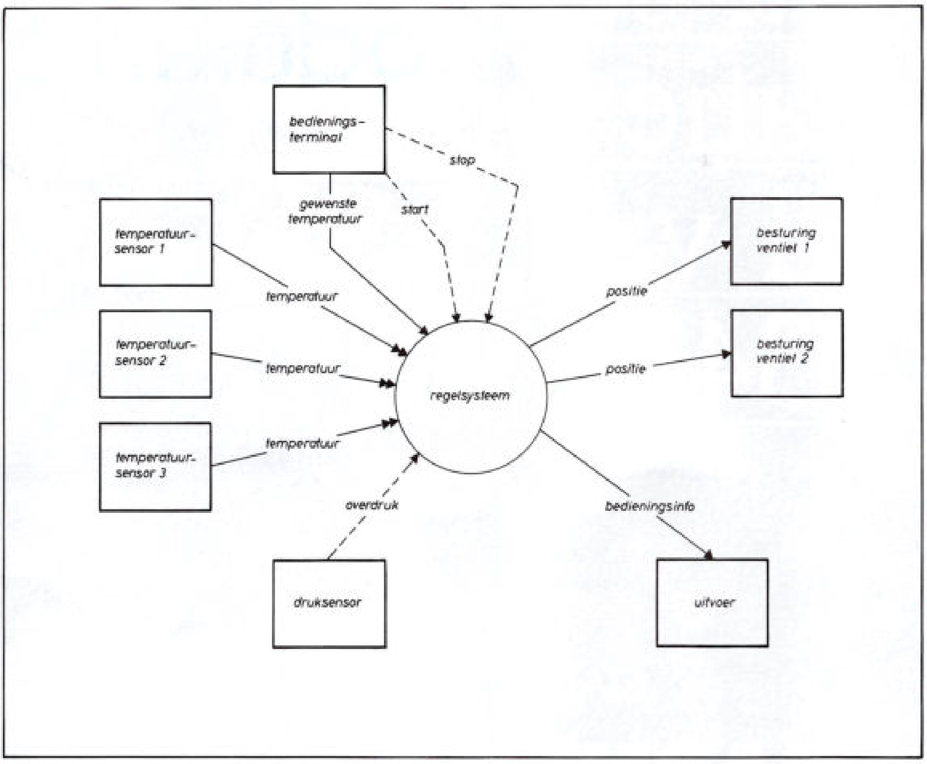
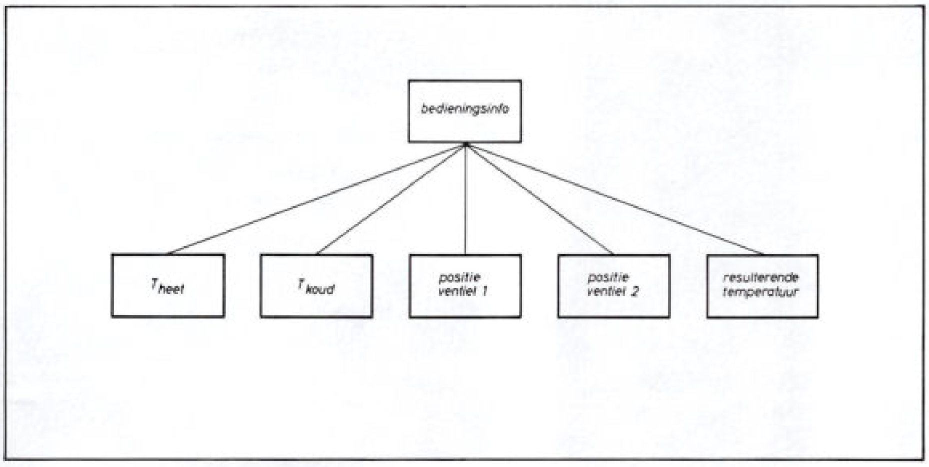


Fig. 6. Het voorbeeld uit figuur 5 voorgesteld met behulp van besturingsstromen.

Fig. 7. Datastructuur van de gegevensstroom bedieningsinfo.



▷ gebeeld in figuur 5. Het betreft hier een regeling voor de watertemperatuur die twee aanvoerleidingen, voor heet en voor koud water, met behulp van twee elektrisch gestuurde ventielen mengt tot water van een bepaalde temperatuur. Gemakshalve is er van uit gegaan dat voor elke positie van het ventiel bekend is hoeveel water er zal doorstromen. Twee sensoren meten de temperatuur van beide aanvoerkanalen en een derde sensor geeft door hoe warm de resulterende waterstroom is. De meetgegevens, de stand van de kranen en dergelijke worden getoond op de bedieningsterminal, vanwaar ook het proces kan worden opgestart en stopgezet. Dit laatste gebeurt automatisch op het moment dat er een overdruksignaal binnenkomt.

In een besturingsstroomdiagram ziet een algemeen overzicht, de context, van het systeem er uit als in figuur 6. De uitwerking daarvan, de *decompositie*, gebeurt top-down vanaf het hoogste niveau door voor de volgende, lagere stap in de hiërarchie voor elk knooppunt een afzonderlijk diagram te maken, dat dus ook meer details bevat. Alleen op het hoogste niveau zijn de verbindingen met de buitenwereld zichtbaar. Indien geen verdere decompositie meer mogelijk is, worden de transformaties beschreven door middel van *minispecificaties*, teksten die de te verrichten functies algoritmisch beschrijven.

GEGEVENSSTRUCTUREN

De volgende stap in het ontwerpproces is het definiëren van de datastructuren voor de gegevensstromen en geheugens. Dit gebeurt met alle data die relevant is voor de applicatie op een conceptueel niveau en binnen RTEE gaat dit volgens de methode van Jackson (ref. 6). Datastructuren kunnen met deze methode grafisch worden beschreven, waarbij decompositie, iteratie en selectie kunnen worden aangegeven. Een voorbeeld is weergegeven in figuur 7, waar het kanaal *bedieningsinfo* – dat in figuur 6 naar de terminal gaat – verder is uitgewerkt. Hieruit valt af te lezen dat *bedieningsinfo* logisch gezien uit vijf ▷

Listing 1. De structuur uit figuur 7 als declaratie in C.

```
struct bedienings_info
{
        int  temp_heet;
        int  temp_koud;
        int  pos_kraan1;
        int  pos_kraan2;
        int  result_temp
};
```

Wie op zoek is naar kwaliteit, service en innovatie op het gebied van ESD belt 03420-90147

EXPERTS IN
STATIC CONTROL

BIJL|BARNEVELD
BESCHERMENDE VERPAKKING

Antistatische polyethyleen zakken | Static Shielding zakken | Antistatische dozen voor PCB's
Geleidende doosjes voor IC's | Antistatisch Shuntfoam | Recstatschuim | Antistatische- en geleidende luchtkussenfolie
Antistatische polsbanden | Polsbandtesters | Antistatische tafelbladen | Antistatische field service kits

▷ elementen bestaat. Elk daarvan kan desgewenst door middel van decompositie nog verder worden opgesplitst. In dit geval betreft het al laag-niveau elementen zodat een directe beschrijving meer zin heeft. Deze bevat implementatiedetails als het datatype (geheel of reëel getal, matrix, alfanumeriek), eventuele begrenzingen en dergelijke. Een vergelijkbare structuur in C zal er uit zien zoals in listing 1, aangenomen dat het steeds om gehele getallen gaat.

ENTITEITSRELATIES

Ward en Mellor gebruiken de *entiteitsrelaties* van Chen (ref. 7) met een aantal verfijningsregels van Flavin (ref. 8) om verbanden tussen de vooraf gedefinieerde datastucturen aan te geven. Deze methode is vooral van belang als het gaat om complexe opslagtechnieken. Omdat hier in real-time toepassingen zelden de nadruk op ligt, worden de relatiediagrammen nog wel eens over het hoofd gezien. Dit wordt nog versterkt door het feit dat ze in wezen alleen documentatiedoeleinden dienen.

Entiteitsrelaties verbinden verschillende objecttypen en geven weer wat de interactie daartussen is. In principe is het verband multidirectioneel, hoewel door beperkingen in de naamgeving de ene richting duidelijker kan zijn dan de andere. Voor een relatiediagram is een meer complex systeem nodig dan het voorbeeld van twee waterstromen die worden gemengd. Figuur 8 geeft ter illustratie een schema voor een vliegtuig dat op een landingsbaan landt of – vanwege het multidirectionele verband – op een landingsbaan wordt geland door een vliegtuig. Uit de tekening blijkt nu dat er behalve het landen tussen de twee knooppunten nog een tweede relatie bestaat, een verband dat uit de andere diagrammen minder gemakkelijk blijkt, namelijk die van het opstijgen.

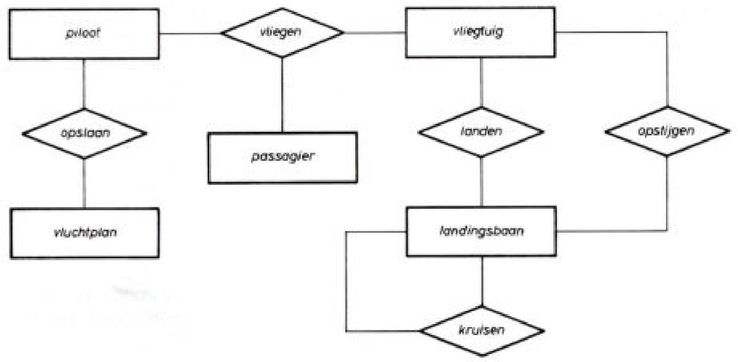


Fig. 8. Relatiediagrammen hebben vooral nut in meer complexe situaties, zoals het hier geschetste voorbeeld van een vliegveld.

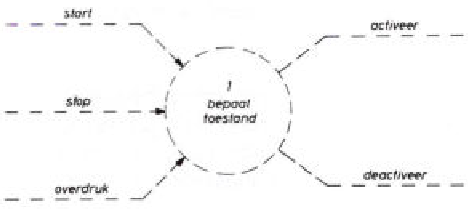


Fig. 9. Op basis van de stuursignalen is het mogelijk om het systeem te beschrijven met toestandstransformaties.

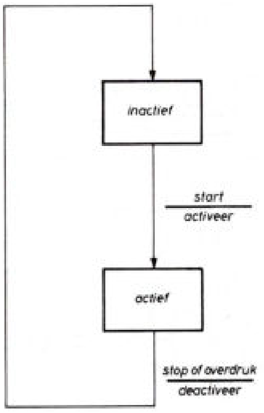


Fig. 10. Het voorbeeldsysteem uit figuur 5 kent in feite slechts twee toestanden.

TOESTANDSAUTOMAAT

Wanneer er sprake is van stuursignalen die de toestand van het systeem beïnvloeden dan kunnen deze signalen en de bijbehorende overgangen worden gespecificeerd met behulp van een *toestandsdiagram*, zoals beschreven door Ward en Mellor. Hierin staan de verschillende toestanden samen met de signalen en voorwaarden die de transities daartussen veroorzaken.

Deze uitbreiding is, vooral met betrekking tot de beveiliging en beheersbaarheid, een van de belangrijkste toevoegingen voor het ontwikkelen van real-time applicaties. Hiermee is het mogelijk om stuursignalen te definiëren en het effect ervan vast te leggen. Gegevensstroomdiagrammen hebben hier geen voorzieningen voor, terwijl het juist de besturingssignalen zijn die de regeling en synchronisatie verzorgen.

Bij de decompositie van het voorbeeld uit figuur 6 kan bijvoorbeeld een besturingstransformatie voorkomen als getekend in figuur 9. Daarvoor kan een toestandsdiagram met twee knooppunten, *actief* en *inactief*, worden samengesteld (fig. 10). Initieel komt het systeem altijd in de inactieve toestand. Een startsignaal veroorzaakt de overgang naar *actief* en van daar uit leidt een stop- of overdruksignaal weer tot het teruggaan naar de beginsituatie.

ONTWERP

In de ontwerpfase wordt het essentiële model zodanig uitgewerkt dat deze genoeg details bevat om realisatie mogelijk te maken, waarmee het *implementatiemodel* ontstaat. In tegenstelling tot de eerste twee fasen is dit een model dat juist wel gericht is op een specifieke realisatietechniek.

Een klassiek misverstand is om implementatieafhankelijkheid te verwarren met niveau van detail. Ontwerpers beschouwen vaak de gegevens op een hoog niveau als onderdeel van de analyse en details op ▷

een laag niveau als onderdeel van het ontwerp. Met de scheiding tussen de twee modellen wordt duidelijk gemaakt dat ook laag-niveau details abstract kunnen zijn.
Het opbouwen van het implementatiemodel gebeurt in drie stappen, respectievelijk via *processor-*, *taak-* en *modulemodellering.* In de eerste wordt het totale systeem opgedeeld in processoren, althans voor zover dit van toepassing is. Dit zorgt er voor dat bewerkingen die afhankelijk zijn van specifieke processoreigenschappen of bijbehorende hardware ook bij de juiste verwerkingseenheid terechtkomen.
Taakmodellering dient om het onderscheid tussen de verschillende taken te tonen en de samenwerking tussen de processen vast te leggen. Binnen elke taak of interruptafhandelingsroutine geeft het modulemodel de programmastructuur aan plus de onderlinge verbindingen.

ARCHITECTUUR

Hoewel Ward en Mellor een indicatie geven van de volgorde waarin het implementatiemodel zou moeten worden gedefinieerd, processoren – taken – modulen, is het in veel gevallen praktischer om de eerste twee om te draaien. De modellering gebeurt dan door eerst een aantal transformaties tot een taak samen te voegen en vervolgens verschillende taken aan een processor toe te kennen. Daarbij kunnen geheugenelementen bij een taak of een processor horen of een gezamenlijk opslagmedium vormen voor alle verwerkingseenheden. Het indelen van de opslagpunten en transformaties dient tijdens het processor/taakmodelleren te gebeuren (fig. 11).

processor	taak	module
verdeling over processoren en verbindingen daartussen	verdeling in taken en verbindingen daartussen	verdeling in programmamodulen en verbindingen daartussen
transformatie- en dataschema		structuur-kaarten
transformaties en opgeslagen gegevens bij processoren en taken, samen met de verbindingen daartussen		hiërarchie van modulen binnen het programma

Fig. 11. In het implementatiemodel worden verwerkingseenheden, taken en modulen onderscheiden.

Dergelijke communicatiemechanismen lopen binnen RTEE tot nu toe via de Control Flow Editor. Teneinde het real-time aspect beter te ondersteunen, zal daar echter een extra stap bijkomen, de *architectuurfase,* die meer gericht is op specifieke systeemkernen. Deze omvat tevens faciliteiten voor real-time simulatie, codeprofileren en -genereren.

STRUCTUURKAARTEN

Werd in de analysefase is alleen rekening gehouden met datastructuren die van conceptueel belang waren, in de ontwerpfase is het nodig om ook de datastructuren die direct met het ontwerp te maken hebben te specificeren en te verfijnen. Een belangrijke stap is het creëren van de zogenaamde *structuurkaarten,* zoals die zijn ontwikkeld door Yourdon en Constantine (ref. 9). Hiermee kan een taak worden onderverdeeld in modulen die alle implementatieafhankelijke zaken regelen. Ze bieden een mogelijkheid om de implementatie zeer gedetailleerd te specificeren en op het laagste niveau in het top-down ontwerp een pseudotaal te gebruiken of een standaard (systeem)routine aan te roepen.
In principe bestaat een structuurkaart uit modulen die elkaar aanroepen en uit de gegevens die deze daarbij uitwisselen. Ze komen voor een groot deel overeen met de huidige derde-generatie imperatieve programmeertalen – zoals Ada, C, Fortran, Pascal en de meeste assembleertalen –

Architectuurmodel

De methode die Ward en Mellor beschrijven om vanuit het essentiële model over te gaan naar het implementatiemodel, door transformaties aan taken en processoren toe te kennen met behulp van besturingsstroomdiagrammen, is ontoereikend om alle real-time eigenschappen weer te geven. Om die reden zal het huidige ontwikkeltraject worden uitgebreid met een extra stadium, de architectuurfase.

De ontwikkelomgeving RTEE van Westmount ondersteunt de eerste vier fasen (specificatie, analyse, ontwerp, implementatie) van de softwarecyclus. Belangrijkste onderdeel van het pakket is de centrale databank, gerealiseerd in SQL met gebruikmaking van een standaard relationeel bestandsbeheerpakket (Ingres). De gedistribueerde eigenschappen daarvan, gecombineerd met het Network File System, maken het mogelijk om het ontwikkelsysteem in een netwerk te gebruiken, waarbij alle bestanden op elk knooppunt beschikbaar zijn.
Het correcte gebruik van de verschillende onderdelen over het hele netwerk wordt geregeld door een overkoepelende module. Deze verzorgt ook de selectie van project, ontwikkelfase en systeem. Om het te bewerken object te kiezen, bevat de bijbehorende, op X-Windows gebaseerde gebruikersinterface een lijst van aanwezige objecten die op dezelfde manier als de diagrammen hiërarchisch zijn georganiseerd.

ARCHITECTUURMODEL

Ward en Mellor maken gebruik van besturingsstroomdiagrammen bij het omzetten van het essentiële model in het implementatiemodel. Dit gebeurt door transformaties aan taken en processoren toe te kennen. Deze benadering heeft als nadeel dat niet alle eigenschappen van real-time systeemkernen kunnen worden gerepresenteerd. Om die reden werkt RTEE in de volgende versie van het pakket met een extra *architectuurfase* (fig. A).
In dit stadium, dat zich tussen de analyse en het ontwerp bevindt, is het mogelijk om transformaties uit het besturingsstroomdiagram samen te voegen tot taken en processoren. Belangrijk is dat hierbij, in tegenstelling tot het oorspronkelijke model, ook elementen als semaforen, wachtrijen, postbussen, externe apparatuur, interrupts, interruptroutines en kritieke secties kunnen worden aangegeven (fig. B). Verder bieden de diagrammen de mogelijkheid om, per taak of interruptroutine, een begin te maken met de

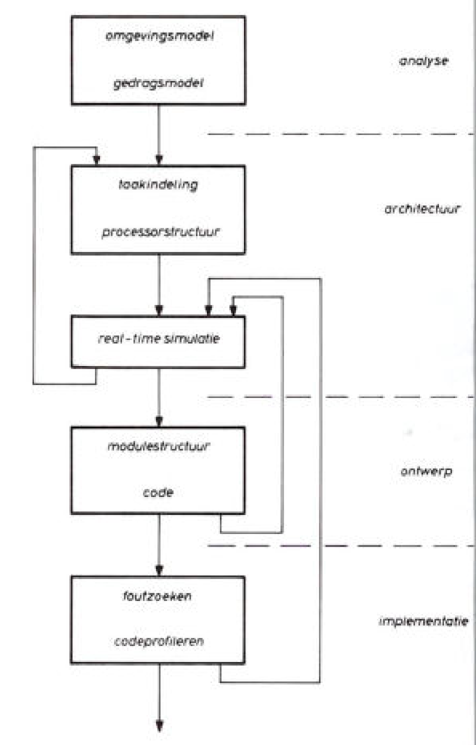


Fig. A. De samenhang tussen de vier ontwikkelstadia wanneer een architectuurfase wordt toegevoegd.

die allen gericht zijn op een hiërarchische structuur met subroutines.
De structuurkaart voor het hoogste niveau van het voorbeeldsysteem zal er uit zien als in figuur 12. Hieruit blijkt dat het hoofdprogramma bestaat uit het aanroepen van drie andere modulen. In C resulteert dat in een programmaatje als in listing 2.

IMPLEMENTATIE

RTEE/programmer behandelt de implementatiefase en vormt als zodanig de koppeling tussen het ontwerp en de realisatie op basis van een specifieke real-time systeemkern. In dit stadium gaat het om voorzieningen als bestandsadministratie en -coördinatie, apparatuurconfiguratie, symbolisch foutzoeken en statistische analyse. Het bestandsbeheer dient om de diverse programmaversies en de relaties tussen de verschillende componenten bij te houden. Uit deze relaties worden bijvoorbeeld Unix makefiles gegenereerd. Door bij iedere volgende versie de voorgaande niet geheel te verwijderen maar de verschillen te bewaren, is het mogelijk om elke vroegere versie weer te reconstrueren. Dit is vooral van belang met betrekking tot het onderhoud van de programmatuur.

De projectdatabank is het verbindende ele- ▷

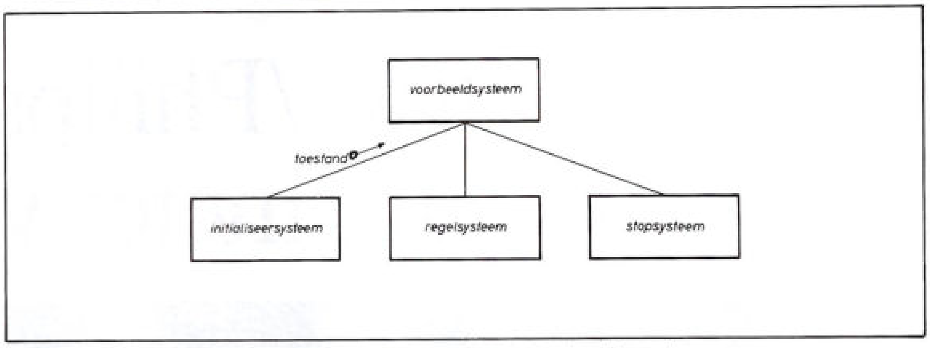


Fig. 12. Structuurkaart met het hoogste niveau van de voorbeeldregeling.

```
voorbeeldsysteem()
{
     int  status;

     initialiseer_systeem(&status);
     if (status)
     {
          regel_systeem();
          stop_systeem()
     }
}
```

Listing 2. De eigenschappen van structuurkaarten sluiten aan op die van de gebruikelijke imperatieve programmeertalen, wat de uiteindelijke implementatie ondersteunt.

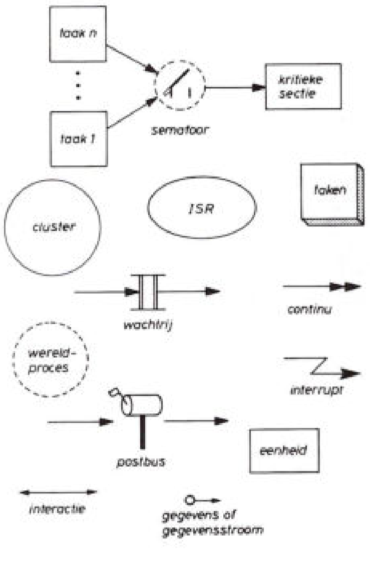


Fig. B. Door het werken met een architectuurmodel wordt het mogelijk om elementen als interrupts, semaforen en wachtrijen te representeren.

hiërarchie van structuurkaarten. Alle elementen die in het essentiële model werden gedefinieerd, komen nu automatisch in het implementatiemodel.

SIMULATIE

Op het moment dat het architectuurmodel is gedefinieerd, kan een simulator het systeem doorrekenen. Dit gebeurt in combinatie met gegevens van het besturingssysteem waaronder de applicatie zal gaan draaien en aan de hand van statistische informatie, zoals de gemiddeld per seconde te tranporteren hoeveelheid data en de gemiddelde verwerkingstijd van een taak. Als hierbij bepaalde afwijkingen of beperkingen optreden, kan de indeling van de processoren en taken worden geoptimaliseerd (fig. A).
Zijn in de ontwerpfase eenmaal de modulen verder gespecificeerd, in aantal en in detail, dan is een nauwkeuriger simulatie mogelijk. Er is dan meer bekend over de actuele implementatie, zoals procedureaanroepen en dergelijke. Het kan dan alsnog nodig blijken om de taak- en processormodellering geheel of deels opnieuw uit te voeren.

CODE

Wanneer de structuurkaarten volledig zijn gespecificeerd, is het ontwerp klaar voor de conversie naar programmacode. Dat gaat niet rechtstreeks in objectcode maar via programmatekst voor een of andere derde-generatie taal. Real-time systemen lenen zich niet voor een directe conversie, al was het alleen maar om controle te hebben over de effectiviteit van de implementatie. De programmeur moet daarom elk van de modulen in een pseudotaal, Program Design Language, invoeren aan de hand van codeskeletten en andere gegevens die de ontwikkelomgeving genereert. Het resultaat van deze fase is een reeks broncodebestanden plus daaraan toe te voegen files voor onder andere de datastructuren.

PROFILEREN

Op het moment dat de code gereed is, kan worden nagegaan of de modulen voldoen aan hun tijdspecificaties. Dit levert weer meer gedetailleerde gegevens op voor de simulator, die op basis daarvan het systeem nauwkeuriger kan doorrekenen. Verder verschaft het codeprofileren een voorspelling met betrekking tot de minimale en maximale doorlooptijden. Ook dit kan, via een extra iteratieve slag, weer bij de simulatie worden betrokken.
Natuurlijk kan het systeem in dit stadium ook in de praktijk worden getest. Dan is het echter niet altijd mogelijk om de extreme situaties te onderzoeken. Alleen nabootsing van die situaties kan uitsluitsel geven over het gedrag in extreme omstandigheden.

Westmount Technology, postbus 5063, 2600 GB Delft (015) 610815.

FLUKE AND PHILIPS - THE GLOBAL ALLIANCE IN TEST & MEASUREMENT

De Fluke/Philips-familie: voor de multimeter van uw keuze

Wij stellen u graag onze uitgebreide familie multimeters voor. Samen bieden zij voor vrijwel ieder meetprobleem een passende oplossing.

- De 18-serie. Vooral voor educatieve toepassingen of voor metingen in een laboratorium is deze serie zeer geschikt. In deze multimeters zijn vele functies zoals meting van frequentie, dB en temperatuur verenigd met nauwkeurigheid.
- De 20-serie. Deze multimeters zijn uitermate geschikt voor gebruik in een industriële omgeving. Ze zijn perfect beveiligd tegen overbelasting op alle bereiken, kunnen tegen méér dan een stootje en zijn te gebruiken bij omgevingstemperaturen tussen -15 °C en +55 °C.
- De 70-serie. De laaggeprijsde multimeters uit deze serie zijn betrouwbare partners voor de meest voorkomende metingen.
- De 80-serie. Vooral wanneer u veel verschillende metingen verricht is een Fluke 83, 85 of 87 onmisbaar. De combinatie van bedieningsgemak met onder andere frequentie-, duty cycle- en capaciteitsmetingen maakt dit een unieke serie.
- De 8060A. Deze multimeter heeft een 4,5 digit display en biedt zeer veel mogelijkheden. Zo meet hij frequenties en dB en verricht ook relatieve metingen. De basisonnauwkeurigheid van dit apparaat is slechts 0,04%.
- De Tafelmultimeters. Deze meters kunnen eventueel uitgerust worden met een IEEE-interface en geven u betrouwbare meetresultaten. Naast een hoge nauwkeurigheid bezitten zij vele functies.

VAN DE WERELDLEIDER IN MULTIMETERS

Philips Nederland
B.U. Test- en Meetapparaten
Postbus 115, 5000 AC Tilburg

Tel.: 013-352455
Telex: 52683
Telefax: 013-427528

PHILIPS

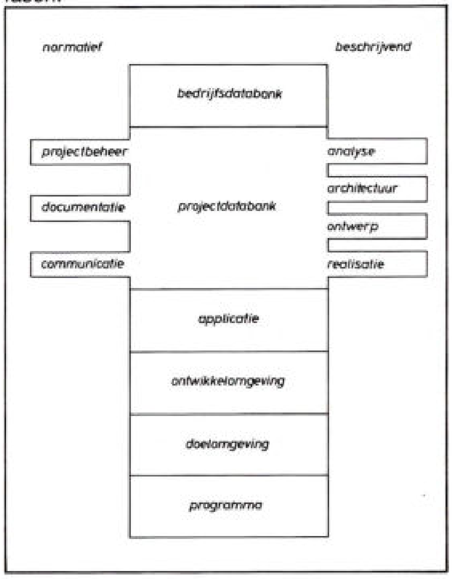
```
CREATE TABLE transf
(     transf_nr    integer2,      /* transformatienummer, vormt samen met */
      diag_naam    vchar(40),     /* diagramnaam de identificatiesleutel */
      obj_naam     vchar(40),     /* naam van het object */
      x            integer4,      /* X-positie van het object */
      y            integer4,      /* Y-positie van het object */
      straal       integer2,      /* straal van het object */
      minispec     vchar(80),     /* filenaam waar minispecificaties staan */
      decomp       vchar(40)      /* naam van het decompositiediagram */
);

CREATE TABLE flow
(     flow_naam    vchar(40),     /* naam van de gegevensstroom, vormt samen met */
      diag_naam    vchar(40),     /* diagramnaam de identificatiesleutel */
      tr_van       integer2,      /* transformatie waar gegevensstroom begint */
      tr_naar      integer2       /* transformatie waar gegevensstroom eindigt */
)
```

Listing 3. SQL-programma dat de tranformatie- en gegevensstroomtabellen creëert.

▷ ment tussen alle ontwerpfasen en tussen de verschillende projecten (fig. 13). Elke module van de ontwikkelomgeving slaat hierin zijn gegevens op en alle andere hulpmiddelen – verificatie-, rapportageroutines etcetera – gebruiken diezelfde databank.

Fig. 13. De projectdatabank is het verbindende element tussen de verschillende ontwerpfasen.



OBJECTEN

De projectdatabank is gerealiseerd met behulp van een standaard relationeel bestandsbeheerpakket, geprogrammeerd in SQL. Het geheel heeft een min of meer objectgeoriënteerde structuur, waarbij elk object een ingang in een tabel is. Bijbehorende attributen die veel data kunnen bevatten, zoals de minispecs, worden in een gewone file opgeslagen waarvan de naam in het betreffende veld staat.

Het creëren van de twee tabellen voor de opslag knooppunten en de verbindingen daartussen gaat bijvoorbeeld met de SQL-commando's in listing 3. Deze kunnen objecten van het type *transformatie* en *gegevensstroom* bevatten. De combinatie *transf-nr/diag-naam* is een unieke sleutel binnen de tabel met transformaties, bij de verzameling gegevensstromen is dit *flow-naam/diag-naam*.

Om vanuit een ingang van het type *flow* de twee hiermee verbonden knooppunten te benaderen, kunnen de combinaties *tr-van/diag-naam* en *tr-naar/diag-naam* worden gebruikt. Het SQL-programma in listing 4, tenslotte, voert twee transformaties in de databank in die zijn verbonden door middel van een gegevensstroom.

□

```
INSERT INTO transf(transf_nr, diag_naam, obj_naam, x, y, straal)
     VALUES (1, "top", "linker transformatie", 100, 500, 40);

INSERT INTO transf(transf_nr, diag_naam, obj_naam, x, y, straal)
     VALUES (2, "top", "rechter transformatie", 300, 500, 40);

INSERT INTO flow(flow_naam, diag_naam, tr_van, tr_naar)
     VALUES ("van 1 naar 2", "top", 1, 2)
```

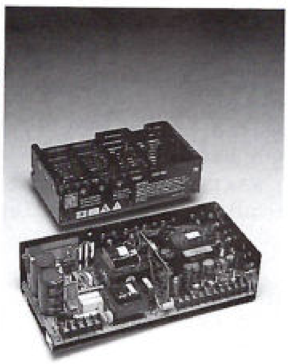
Listing 4. Voorbeeld in SQL voor het toevoegen van knooppunten in de databank.

Referenties:

[1.] P. Hruschka: *Ontwikkelen in real-time*, Elektronica/Databus, 1989, nummer 5, pag. 42-49.
[2.] Paul T. Ward, Stephen J. Mellor: *Structured development for real-time systems*, Yourdon Press Computing Series, Prentice Hall, 1985.
[3.] T. DeMarco: *Structured Analysis and System Specification*, Yourdon Press, 1978.
[4.] D.J. Hatley, I.A. Pirbhai: *Strategies for Real-Time System Specification*, Dorset House Publishing, 1987.
[5.] E.W. Dijkstra: *Cooperating Sequential Processes*, Academic Press, 1968.
[6.] M.A. Jackson: *Principles of Program Design*, Academic Press, 1975.
[7.] P.P. Chen: *The Entity-Relationship Model - Toward a Unified View of Data*, ACM Transactions on Database Systems, jaargang 1, nummer 1, maart 1976.
[8.] M. Flavin: *Fundamental Concepts of Information Modeling*, Yourdon Press, 1981.
[9.] E. Yourdon, L. Constantine: *Structured Design*, Yourdon Press, 1978.

weir

High Performance
Switched Mode
Power Supply



HSS RANGE (100–180W)

HSS 100

100W convection cooled
5 outputs (3 fully regulated)
214 x 117 x 60mm fully cased

Product Code: Output Ratings

Product Code	Op1	Op2	Op3	Op4	Op5
HSS 100/00	+5.1V 12A	+12V 5A	−12V 2A	−5V 1A	+24V 2A
HSS 100/01	+5.1V 12A	+15.6V 4A	−15.6V 1.5A	−5V 0.5A	+24V 2A
HSS 100/02	+5.1V 12A	+12V 5A	−12V 2A	−5V 1A	+12V 2A
HSS 100/03	+5.1V 12A	+12V 5A	−12V 2A	−5V 1A	48V 2A
HSS 100/04	+5.1V 12A	+12V 5A	−12V 2A	−5V 1A	—
HSS 100/05	+5.1V 12A	+24V 3A	−12V 3A	–	−5.2V 2A
HSS 100/07	+5.1V 12A	+12V 5A	−15.6V 1A	−12V 0.5A	30V 2A
HSS 100/11	+5.1V 12A	—	—	−12V 1.3A	+12V 3.5A
HSS 100/18	+5.1V 12A	+15.6V 4A	−15.6V 1.5A	−5V 0.5A	+12V 2A

HSS 150

150W convection cooled
5 outputs (3 fully regulated)
268.5 x 115 x 60mm fully cased

Product Code: Output Ratings

Product Code	Op1	Op2	Op3	Op4	Op5
HSS 150/00	5.1V 20A	+12V 5A	−12V 2A	−5V 1A	+24V 2A
HSS 150/01	5.1V 20A	+15V 4A	+5V 1.5A	−5V 0.5A	+24V 2A
HSS 150/02	5.1V 20A	+12V 5A	−12V 2A	−5V 1A	+24V 2A
HSS 150/03	5.1V 20A	+12V 5A	−12V 2A	−5V 1A	48V 3A

HSS 180

180W convection cooled
5 outputs (3 fully regulated)
269 x 122 x 71mm fully cased

Product Code: Output Ratings

Product Code	Op1	Op2	Op3	Op4	Op5
HSS 180/00	+5.1V 20A	+12V 6A	−12V 6A	−5V 1A	+24V 3A
HSS 180/01	+5.1V 20A	+12V 6A	−12V 6A	−5.2V 3A	+24V 3A
HSS 180/03	+5.1V 20A	+12V 6A	−12V 6A	−5V 1A	−48V 1.5A
HSS 180/04	+5.1V 20A	+15.6V 5A	−15.6V 5A	−5V 1A	+24V 3A
HSS 180/05	+5.1V 20A	+12V 6A	−12V 6A	−5V 1A	+12V 3A
HSS 180/06	+5.1V 20A	+12V 6A	−12V 6A	−5V 1A	−48V 2A

VARILEC b.v.

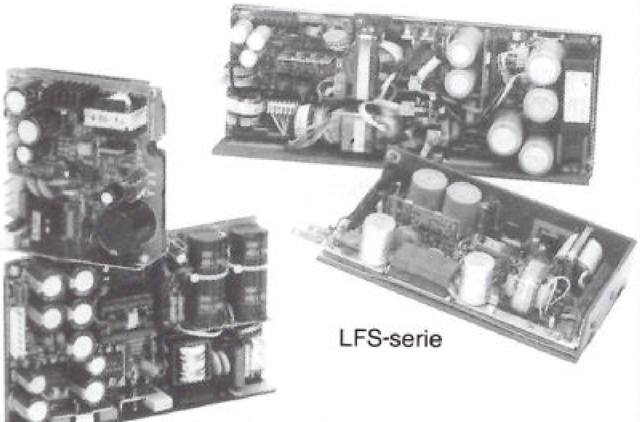
NL - 6503 GD NIJMEGEN - P.O. BOX 6693
Telefoon 080-58 38 58 / Telex 48653 - varilec-nl.
Telefax 080-58 25 96

KE ®

LAMBDA ELECTRONICS

Lambda's kwaliteit nu ook voor U.

Lambda is 's werelds grootste producent van lineaire en schakelende voedingen, DC-DC converters, vermogenshalfgeleiders en switching regulator IC's.
Het pakket is zo veelzijdig dat het voor elke applikatie van low cost tot MIL spec. een oplossing biedt.



LFS-serie

LV/LWT-serie

Low cost OEM voedingen

- Breed ingangsbereik (85-265 VAC voor LWT serie)
- Vermogens tot ca. 50 Watt
- Enkele of drievoudige uitgang (gescheiden analoge en digitale ground)
- Garantie: 1 jaar

Standaard industriële voedingen

- Enkele tot viervoudige uitgang
- Vermogens tot 2000 Watt bij spanningen van 2 - 48 VDC
- I/O isolatie: 3750 VAC
- Garantie: 3 jaar

Voor volledige dokumentatie, bel of schrijf naar:

KLAASING ELECTRONICS B.V.
BENELUXWEG 37, 4904 SJ OOSTERHOUT,
TEL.: 01620-81600, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

Elektrolytische & motor condensatoren

Let maar eens op, u ziet ze steeds vaker

Gerenommeerde bedrijven kiezen steeds vaker condensatoren van BHC. Een begrijpelijke keus. Want BHC legt zich uitsluitend toe op condensator-produktie en is daardoor in staat zowel standaard als 'custom-made' uitvoeringen te leveren **binnen 4 weken**, ongeacht het aantal.
Daarbij produceert BHC volgens de nieuwste produktie-technologie en is het gehele proces 'CECC-approved'.
Door haar know-how op het gebied van de integratie van condensatoren in (vermogens)elektronica, voegt Diode daar op een ongeëvenaard niveau technische ondersteuning en service aan toe.

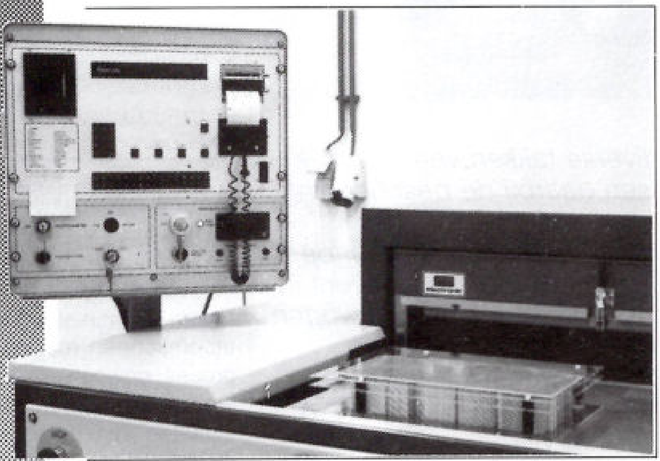
Bij Diode natuurlijk!

DIODE NEDERLAND

Meidoornkade 22, 3992 AE Houten, Tel. (03403) 9 12 34

KLINGELNBERG-KLAUSS B.V.

pcb service centre



Komplexe printplaten ??

Kwaliteitsproblemen ??

Hoge uitval ??

Wij testen de printplaten sneller dan u ze kunt produceren ! !

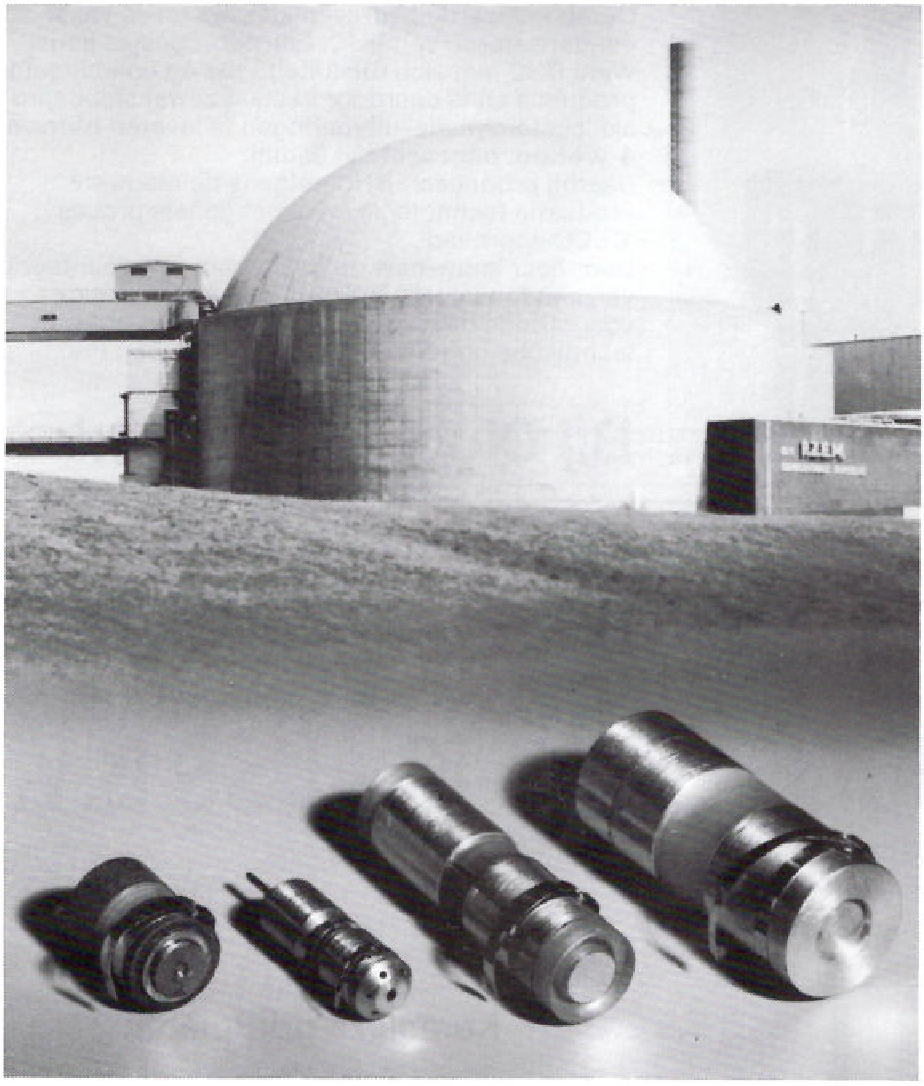
Uniek in de Benelux:
Elektronisch testen van onbestukte printplaten. Gespecialiseerd in testen van multilayers, SMD fineline (en flex). Eigen adapterbouw waardoor zeer snelle levertijden.

noordweg 19, postbus 420, 3330 ak zwijndrecht, tel. 078-194910

D.J.W.SJOBBEMA

Wat zijn röntgen, rem en bequerel?

Ioniserende straling en het detecteren daarvan



Ioniserende straling vindt toepassing in diverse takken van techniek en wetenschap. Speciale aandacht vereisen daarbij de bescherming van het milieu en in het bijzonder van de mens. De ICRP (International Commission on Radiological Protection) heeft daartoe een nieuwe aanbeveling opgesteld betreffende de dosisequivalent in de nabije omgeving. Deze hoeveelheid is gebaseerd op de gewogen som van dosisequivalenten in verschillende organen van het menselijk lichaam. Philips ontwikkelde een Geiger-Müller-telbuis met een zodanige gevoeligheid dat deze gamma-achtergrondstraling in het milieu kan meten. Deze buis zal toepassing vinden in het Europese netwerk voor meting van lage energieniveaus. Het eerste gedeelte van dit artikel gaat in op ioniserende straling en de begrippen en eenheden die hiermee samenhangen. Daarna komen de werking en constructie aan de orde van stralingsdetectoren die in de techniek veelvuldig toepassing vinden: de Geiger-Müller-telbuizen en scintillatietellers.

Vier telbuizen voorzien van een energiecompensatie-filter voor detectie van gammastraling en geijkt voor nieuwe dosisequivalenten (foto Philips).

Van de meeste natuurlijke elementen verkeert de atoomkern in een stabiele toestand. Dat wil zeggen dat de samenstelling van de kern in de loop van de tijd niet verandert. Er zijn echter ook atoomsoorten waarvan de kern instabiel is. Dit is onder meer het geval bij bepaalde natuurlijke elementen zoals uranium, radium en radon, en bij een groot aantal isotopen. Isotopen zijn atoomsoorten waarvan de kernsamenstelling afwijkt ten opzichte van die van het desbetreffende natuurlijke (stabiele) element. Zo bezit de stabiele kern van het element kobalt 27 protonen en 32 neutronen (^{59}Co). De sterk stralende en dus radioactieve isotoop ^{60}Co heeft daarentegen een kern met één neutron meer.

Overigens bestaan er ook stabiele, dus niet-radioactieve isotopen. Isotopen zijn meestal het resultaat van een fysisch/technisch proces; ze komen echter ook voor in de vrije natuur. Voorbeelden hiervan zijn ^{14}Co (radioactieve koolstof) en ^{2}H (deuterium of zwaar waterstof). De kern van de laatste isotoop bestaat uit een proton en een neutron en is stabiel, zie fig. 1. Een element en bijbehorende isotopen bezitten hetzelfde aantal protonen en hebben zodoende dezelfde chemische eigenschappen. In het periodieke systeem van de elementen nemen element en bijbehorende isotopen dan ook dezelfde plaats in. Alleen het gewicht verschilt.

Fig. 1. Bij een waterstofisotoop ^{2}H bevat de kern één proton en één neutron.

Na verloop van tijd gaan de instabiele kernen van de radioactieve elementen en isotopen, eventueel in meer stappen, over in atoomsoorten met een stabiele kern. Dit proces, gewoonlijk aangeduid als „vervallen" of „muteren", gaat gepaard met het uitstoten van deeltjes en/of fotonen (radioactieve straling).

SOORTEN IONISERENDE STRALING

Afhankelijk van de soort elementen of isotopen varieert de intensiteit, hardheid en levensduur van de straling. Sommige isotopen zijn in onderdelen van een seconde

na hun opwekking al weer verdwenen, andere bezitten een zeer lange levensduur. Enkele zijn ongevaarlijk omdat ze een zachte straling met geringe intensiteit uitzenden, andere daarentegen behoren tot de gevaarlijkste stoffen die we kennen. We onderscheiden vijf soorten ioniserende straling, respectievelijk aangeduid als α-, β- en γ-straling, n-straling (neutronenstraling) en röntgenstraling.

– α-straling

α-straling bestaat uit het uitstoten van heliumkernen (een dergelijke kern bestaat uit twee protonen en twee neutronen). Een atoomkern die een α-deeltje uitstoot, schuift dan ook twee plaatsen terug in het periodieke systeem van de elementen. Aangezien α-deeltjes een grote massa bezitten en zich in materie langzaam voortbewegen is de indringdiepte in het algemeen gering. Het ioniserend vermogen is daarentegen groot.
Voorbeeld van een α-straler is de isotoop ^{210}Bi (bismuth).

– β-straling

β-straling bestaat uit het uitstoten van elementaire deeltjes elektriciteit. Afhankelijk van de soort isotoop hebben deze deeltjes een negatieve lading (elektronen) of een positieve lading (positronen). De massa is echter gelijk. Om het onderscheid tussen beide aan te geven is de aanduiding β^- en β^+ ingevoerd. Aangezien positronstralers in de minderheid zijn en positronen een korte levensduur hebben (vereniging van een positron met een elektron vindt plaats onder emissie van twee gammakwanten van 511 keV) wordt onder β-straling (dus zonder index) altijd elektronenstraling verstaan. Bij het uitstoten van een elektron schuift de atoomkern één plaats naar voren in het periodieke systeem van de elementen en bij het uitstoten van een positron één plaats naar achteren. In het algemeen bewegen de deeltjes zich met grote snelheid voort (grote kinetische energie) en bezitten ze, ook al door de geringe massa, een groot doordringingsvermogen.

Voorbeelden: de isotoop ^3H (tritium) is een β^--straler; de isotoop ^{18}F (fluor) is daarentegen een β^+-straler.

– γ-straling

In tegenstelling tot de beide andere soorten straling vindt bij γ-straling geen uitstoting van deeltjes plaats, doch is sprake van een hoog-energetische elektromagnetische straling die ontstaat doordat de kern in aangeslagen toestand terugvalt naar een lagere energetische toestand. Het energieverschil dat daarbij vrijkomt, wordt uitgezonden in de vorm van een foton (energiekwant). Tussen de energie-inhoud E (keV) van een foton en zijn golflengte λ (nm) bestaat de relatie:

$$\lambda = \frac{1{,}29}{E}$$

Dit soort straling heeft een zeer groot doordringingsvermogen.

– Neutronenstraling

Neutronen hebben geen elektrische lading; hun massa is iets groter dan die van protonen. Door het ontbreken van elektrische lading is de wisselwerking met materie zwak. Vrije neutronen zijn instabiel en vervallen dan ook snel in een proton en een elektron (kwestie van enkele tot enkele tientallen minuten).

– Röntgenstraling

Indien snel voortbewegende elektronen plotseling sterk worden afgeremd, bijvoorbeeld door botsing op materie, dan komt energie vrij in de vorm van straling (fotonen). Dit soort straling wordt toepasselijk aangeduid als remstraling, beter bekend als röntgenstraling. Röntgenstraling is daarmee een vorm van gammastraling, echter met dit verschil dat de fotonen niet vanuit de atoomkern komen.

HARDHEID EN INTENSITEIT

Met de *hardheid* van de straling wordt het doordringingsvermogen aangeduid. Naarmate de straling harder is, des te groter het doordringingsvermogen. Met de *intensiteit* wordt de hoeveelheid straling aangegeven.

Inwerking van radioactieve straling op biologische weefsels omvat voornamelijk het ioniseren van de atomen ervan. Hierdoor beschadigen de cellen waaruit de organen bestaan. Derhalve heeft de inwerking zowel betrekking op de hardheid als op de intensiteit.

ACTIVITEIT

De snelheid waarmee het vervallen van de atoomkern plaatsvindt, is afhankelijk van de soort radioactief materiaal en wordt gedefinieerd als het aantal instabiele kernen dat per tijdeenheid vervalt. Als eenheid van activiteit is de *becquerel* (Bq) ingevoerd. Bij 1 Bq vervalt dus één instabiele kern per seconde. De oude eenheid, die meer een maatstaf is voor de hoeveelheid radioactief materiaal, is de *curie* (Ci). De curie heeft betrekking op een verval van $3{,}7 \cdot 10^{10}$ kernen per tijdeenheid. Zodoende is 1 Ci gelijk aan $3{,}7 \cdot 10^{10}$ Bq.

Wordt een groot aantal atoomkernen beschouwd, dan wordt de tijd waarin de helft van de kernen vervalt, aangeduid als *halveringstijd*. De intensiteit van de straling is dan eveneens gehalveerd; de hardheid verandert echter niet. Na nog eens hetzelfde tijdbestek is van de resterende helft opnieuw 50% vervallen, zodat dan slechts een kwart van de oorspronkelijke stralingsintensiteit werkzaam is.

isotoop	**halveringstijd**	
	fysisch	*effectief*
^{90}Sr	28,5 jaar	17,5 jaar
^{131}J	8 dagen	7,5 dagen
^{132}Te	3,2 dagen	2,9 dagen
^{134}Cs	2,1 jaar	100 dagen
^{137}Cs	30,2 jaar	100 dagen
^{140}Ba	13 dagen	11 dagen

Tabel 1. Halveringstijden van enkele isotopen zoals die vrijkwamen bij de ramp met de kerncentrale in Tsjernobyl.

Heeft de mens radioactieve stoffen in het lichaam gekregen, bijvoorbeeld door inademing of voedsel, dan is de effectieve halveringstijd korter dan de fysische halveringstijd. Dit komt doordat het lichaam de radioactieve stoffen in de meeste gevallen ook op natuurlijke wijze afscheidt (biologische halveringstijd). Tabel 1 vermeldt de halveringstijden van enkele isotopen zoals die vrijkwamen bij de ramp met de kerncentrale in Tsjernobyl.

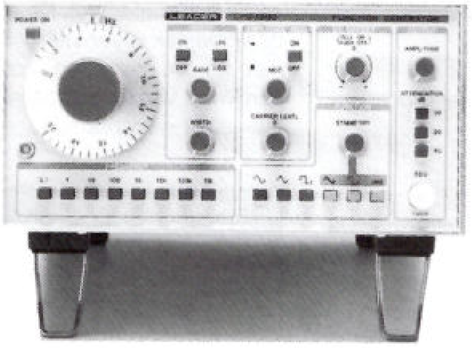
ENERGIEDOSIS

Grootheden die betrekking hebben op de door materie geabsorbeerde stralingsenergie worden aangeduid als *dosis*. Onder de *energiedosis* verstaat men de hoeveelheid geabsorbeerde stralingsenergie per eenheid van massa. Als eenheid van energiedosis geldt de gray (Gy), waarbij 1 Gy gelijk is aan de energie-overdracht van 1 joule per kilogram massa. De oude eenheid was de rad (rd), waarbij 1 rd overeenkomt met 100 erg per gram. Dit betekent dat 1 Gy gelijk is aan 100 rd. Aangezien de gray een vrij grote eenheid is, wordt de energiedosis gewoonlijk aangegeven in milligray (mGy). Belangrijk is vooral de hoeveelheid energie die per tijdeenheid (in dit geval een uur) wordt geabsorbeerd (mGy/h).

DOSISEQUIVALENT

Dosisequivalent is de hoeveelheid geabsorbeerde energie vermenigvuldigd met een factor q voor het effect dat de verschillende soorten radioactieve straling hebben op biologische weefsels. Voor β- en γ-straling bedraagt q 1, voor α-straling 20 en ▷

LEADER GENERATOR



- Breed frekwentiebereik 0,002 Hz - 2MHz (8 bereiken)
- Lage vervorming: <0,5%
- 5 verschillende golfvormen
- Ingebouwde sweepmogelijkheid (lineair of logaritmisch)
- Sweep rate: 20mS - 5S
- AM - modulatie: 0% - 95%, externe modulatie en draaggolf onderdrukking
- Uitgangsspanning: 20Vpp
- Uitgangsimpedantie: 50Ω±5%
- Leader LFG - 1300 ƒ 1698,00 exkl.btw

display Elektronika

POSTBUS 9299 3506 GG UTRECHT
TEL. 030-611 855 FAX. 030-623464

Filialen in Utrecht, Eindhoven en Haarlem

Stelt u zich voor dat:

er een single board computer bestaat met o.a.:
- Tot 128 digitale I/O lijnen
- Tot 50 analoge I/O lijnen
- Puls & pulsduur metende ingangen
- Watchdog circuit, klok/kalender
- Een hogere, multitasking programmeertaal
- LCD / Toetsenbordaansluiting
- Tot 48 K vrij programmeerbaar geheugen
- Op half euro kaart formaat

Met een enkelstuksprijs; afhankelijk van de uitvoering van ƒ 500,– tot ƒ 600,–

LOGIN microprocessor systemen

Tel. 053 - 316847, Fax 053 - 312376

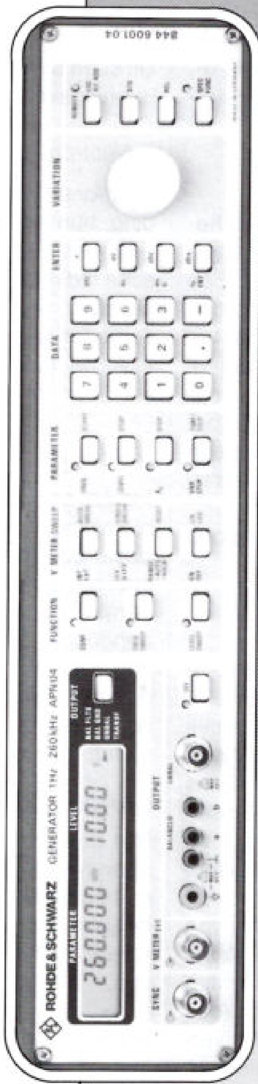
Ja, stuurt u mij informatie betreffende de k-2 controller

Naam :
Bedrijf :
Adres :
Postcode: Plaats:

E 11/6

Stuur naar: LOGIN, Industriestraat 32, 7513 EZ ENSCHEDE

LF-generator

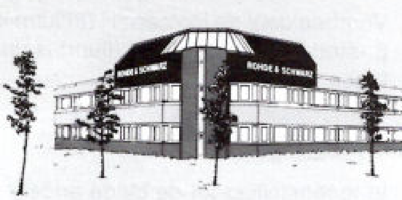


# of laag frequent testset?

Wat een LF-Generator meer kan bieden.

Wat kan er nog nieuw zijn aan een 'eenvoudige' LF-Generator, zult u zeggen.
Rohde & Schwarz heeft het weer gedaan.
Alle features, speciaal ook voor automatische systemen, welke tot nu toe alleen met verschillende losse instrumenten verzorgd konden worden, zijn nu in 1 apparaat geintegreerd.

- Tussen 10 & 640 Ohm instelbare impedantie.
- ingebouwde true-RMS-Voltmeter voor output signaal en als test input.
- 50 µV - 54 V symmetrisch en a-symmetrisch.



ROHDE & SCHWARZ
NEDERLAND B.V.
Perkinsbaan 1, 3439 ND Nieuwegein
Telefoon 03402-40900

voor thermische neutronen 3. Als eenheid van dosisequivalent is de sievert (Sv) ingevoerd. De oude en thans nog veel gebruikte eenheid is de rem *(radiation equivalent man)*. Voor β- en γ-straling (de meest voorkomende ioniserende straling) is 1 Gy = 1 Sv, zodat in dat geval geldt:

1 rem = 1 rad = 0,01 Gy = 0,01 Sv.

EXPOSIE

Exposie is een maatstaf voor de uitwerking van de straling en heeft zodoende betrekking op het aantal ionisaties (ionendosis) dat in de bestraalde materie wordt veroorzaakt. De algemeen gebruikte eenheid van exposie was de röntgen (R), terwijl als nieuwe eenheid de coulomb per kilogram massa is ingevoerd. Omdat de uitwerking van de straling zowel afhankelijk is van de hardheid en intensiteit als van de bestraalde materie, is er geen direct verband te leggen tussen de grootheden energiedosis en exposie. In lucht veroorzaakt een exposie van 1 R door ionisatie een lading van $2{,}58 \cdot 10^{-4}$ C/kg. Voor röntgen- en gammastraling komt 1 R in weke weefsels overeen met 0,01 Sv.

EXPOSIETEMPO

Exposietempo is de exposie per seconde. De eenheid heeft zodoende de dimensie coulomb/kilogramseconde (C/kgs). Neemt men de röntgen als eenheid van exposie, dan is het gebruikelijk om een uur (h) als tijdeenheid te nemen. De oude, nog veel gebruikte, eenheid voor exposietempo is dan de R/h. Ook hier geldt dat er in het algemeen geen relatie is aan te geven tussen activiteit en exposietempo. Het verband is echter karakteristiek voor een bepaald radioactief materiaal in combinatie met eenzelfde soort bestraalde materie.

ACHTERGRONDSTRALING

Achtergrondstraling is de gemiddelde natuurlijke ioniserende straling die op de mens inwerkt. In Nederland varieert deze tussen de 100 en 150 millirem per jaar, hoofdzakelijk bestaande uit gammastraling. Achtergrondstraling heeft uiteenlopende herkomst: het heelal, de aarde, de woning (bouwmaterialen), het menselijk lichaam, voedingsstoffen en industrie. In andere landen kan de straling hoger of lager zijn. Zo is in Zwitserland door de hogere ligging de kosmische straling veel intensiever: de achtergrondstraling beloopt daar circa 500 millirem per jaar.

GEIGER-MÜLLER-TELBUIZEN

Voor technische metingen van ioniserende straling heeft men in het algemeen de keus uit twee soorten van detectoren: Geiger-Müller-telbuizen en scintillatietellers. Geiger-Müller-telbuizen berusten op het volgende principe. Wanneer tussen twee geleiders, die door een gas van elkaar zijn gescheiden, een zo hoge spanning wordt aangelegd dat bijna doorslag optreedt, is het binnendringen van een geladen deeltje reeds voldoende om een ontlading te veroorzaken. Een dergelijke ontlading kan dienen om de inslaande deeltjes te tellen. Alhoewel dit principe sinds de ontdekking in 1928 niet is veranderd, zijn in de loop van de jaren tal van verbeteringen aangebracht, onder meer om zwak ioniserende straling aan te tonen of de buizen geschikt te maken voor bijzondere applicaties.

Philips Geiger-Müller-telbuis ZP1221/01, bestemd voor meting van gamma-achtergrondstraling in het milieu.

– *CONSTRUCTIE*

Een moderne Geiger-Müller-telbuis bestaat in wezen uit een speciaal soort met gas gevulde diode. De kathode is uitgevoerd als een dunwandige ijzeren buis die aan de binnenzijde is bedekt met een laagje chroom. De anode wordt gevormd door een metalen draad of stift die zuiver coaxiaal binnen de kathode is aangebracht. Kathode en anode zijn daarbij goed van elkaar geïsoleerd. In de ruimte binnen de kathode, die aan beide zijden hermetisch is afgesloten, bevindt zich een gasmengsel bestaande uit edelgassen (veelal argon en neon) en sporen van een halogeen (chloor of broom). In de voorzijde van veel typen is een stralingsvenster van mica, glas of dun metaal aangebracht.

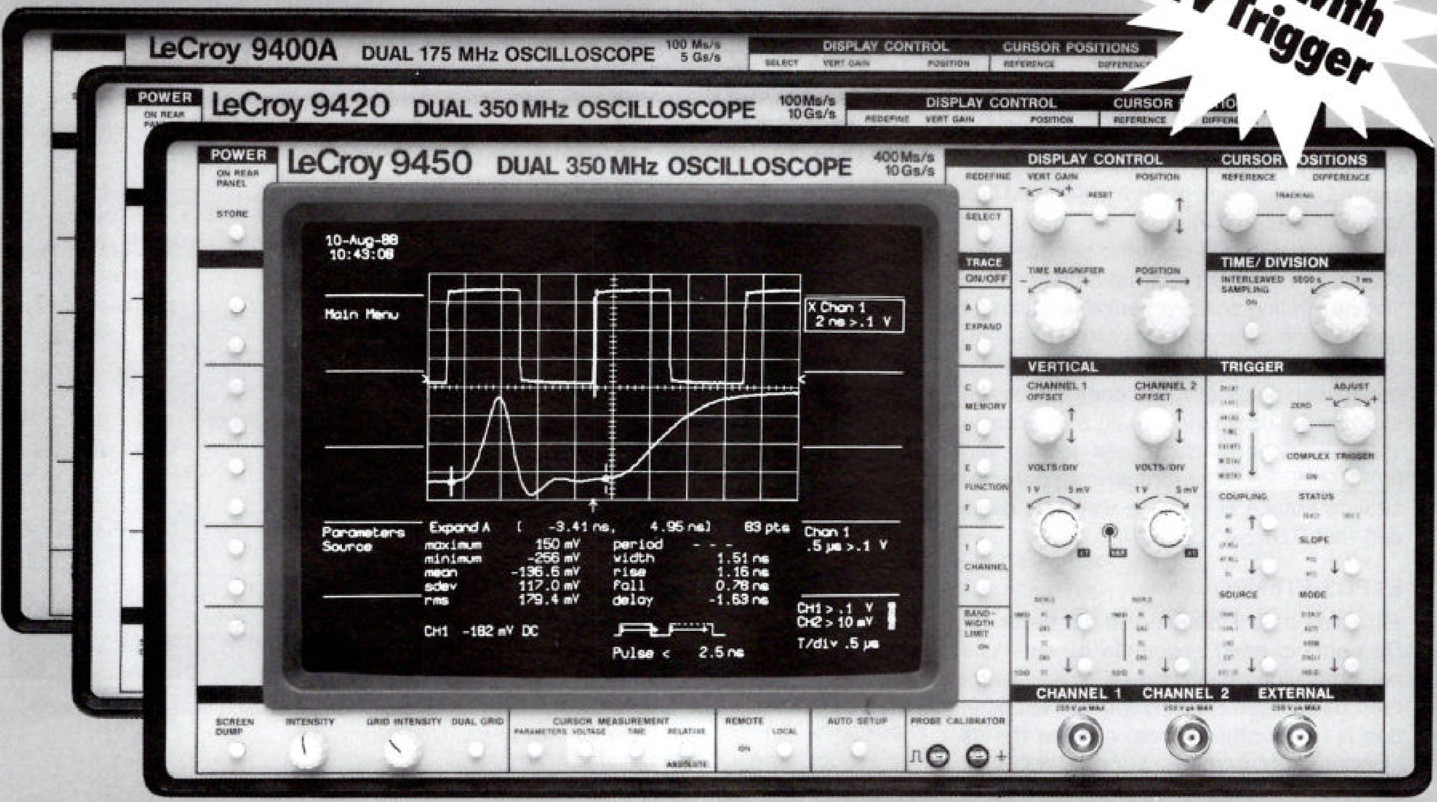
Fig. 2 toont de doorsnede van een Geiger-Müller-telbuis met stralingsvenster. Het ontwerp is gewoonlijk aangepast aan de beoogde toepassing, wat tot uitdrukking komt in verschillen van afmeting, vorm, gassamenstelling, gasdruk en stralingsvenster.

– *WERKING*

Tussen anode en kathode wordt een relatief hoge spanning aangelegd, zodat in het gasmengsel een sterk elektrostatisch veld werkzaam is. Wanneer nu bijvoorbeeld β-straling het gasmengsel binnendringt, zullen de snelle elektronen, die nagenoeg geen invloed ondervinden van het heersende elektrostatisch veld, een aantal edelgasatomen ioniseren (stootionisatie). De produkten van deze ionisatie zijn vrije elektronen en positief geladen gasionen. De aldus vrijgekomen elektronen bewegen zich onder invloed van het elektrostatisch

Who do the Best choose...

now with TV Trigger



Model	9450	9420	9400A
Bandwidth (MHz)	350	350	175
Sampling Rate S.S. (Ms/s) RIS (Gs/s)	400 10	100 10	100 5
Memory per Channel (kwords)	50	50	32
Vertical Resolution (bits)	8*	8*	8*
FFT Spectral Analysis	yes	yes	yes

*up to 12 bits with averaging

...for their High-frequency Applications

Demanding engineers and scientists choose the best because they need better measurements. They choose LeCroy.

Only LeCroy oscilloscopes combine **fast sampling rates** and **long acquisition memories** to allow high bandwidth and outstanding timing resolution on all time-base settings. Powerful waveform expansion (up to 1000 times) reveals the finest signal details, and versatile trigger modes, like **Fastglitch, Sequence** and **Logic,** meet your most exacting needs.

Take a look at our "analog style" front panels with rotary knobs and large crisp displays, they're easy to use, and LeCroy's unique **FFT spectral analysis, waveform processing** and **parameter measurements** deliver the answers you need instantly, in both time and frequency domains.

LeCroy B.V.
Waalreseweg 17
NL-5554 HA Valkenswaard
Tel.: *31.4902.89285

LeCroy

Innovators in Instrumentation

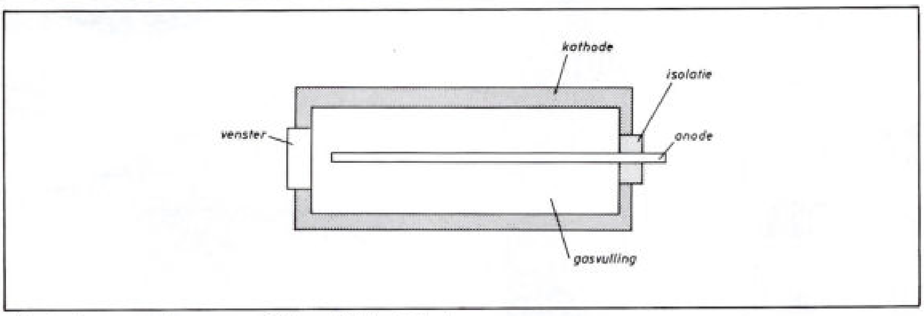


Fig. 2. Doorsnede van een Geiger-Müller-telbuis.

▷ veld naar de anode en verkrijgen daarbij een grote snelheid. Hierdoor zijn ze in staat zelf weer andere gasatomen te ioniseren (secundaire ionisatie). De dan vrijkomende elektronen veroorzaken op hun beurt weer ionisaties, enzovoort. Zodoende ontstaat een lawine-effect, waarbij het aantal vrije elektronen een factor 10^3 to 10^4 groter wordt dan het aantal primaire elektronen. Dit effect wordt wel aangeduid als *gasversterking*.

Door het geleidend worden van het gasmengsel vloeit de lading over de buis, die zich gedraagt als een condensator, weg en daalt de veldsterkte tussen anode en kathode met als direct gevolg dat deïonisatie optreedt. De weerstand tussen anode en kathode is nu weer zeer hoog, zodat de condensator via de hoogohmige weerstand opnieuw wordt geladen. Daarbij bepaalt de RC-tijd van de stroomketen de laadtijd. Dit betekent tevens dat de ontstane spanningsimpuls over de weerstand een bijna exponentiële staart heeft.

Bij deze beschouwing is echter nog geen rekening gehouden met een ander effect. De vrije elektronen in het gas bij de anode en de gasionen bij de kathode bereiken vrijwel onmiddellijk de desbetreffende elektroden. Er zijn echter ook nog positief geladen gasionen die wegens hun traagheid de kathode pas na de ontlading bereiken. Ze bezitten daarbij nog zoveel energie dat bij de kathode secundaire emissie optreedt. Aldus vrijgekomen elektronen worden weer versneld zodat door botsingen opnieuw een lawine-effect optreedt met als direct gevolg een nieuwe ontlading. Zo'n herhaling van ontladingen wordt vermeden door toevoeging van een zogenaamd blusgas. Een dergelijk gas heeft een lager ionisatiepotentiaal dan de edelgassen. Deïonisatie van de edelgasatomen wordt nu versneld omdat de zich relatief langzaam voortbewegende ionen nu combineren met de elektronen van het blusgas (halogenen). De nieuw gevormde positieve ionen van de halogenen gaan naar de kathode. Hun energie is echter onvoldoende om daar secundaire emissie te bewerkstelligen, hetgeen de stabiliteit van de buis ten goede komt, omdat geen nieuwe ontlading plaatsvindt.

Zowel de ontlading als het opnieuw opbrengen van de lading dienen zo weinig mogelijk tijd in beslag te nemen, omdat de buis in die perioden ongevoelig is voor verdere straling. Behalve door een aangepast gasmengsel wordt dit bereikt door serieschakeling van een weerstand met aangepaste waarde, zie fig. 3.

Fig. 4. toont de relatie tussen het aantal ontladingen (tellingen) per seconde en de aangelegde gelijkspanning. Desbetreffende karakteristiek vertoont een proportioneel deel (tellingen bij een spanning lager dan de *geigerdrempel* U_{b1}), het zogeheten *geigerplateau* (tussen U_{b1} en U_{b2}) en een gebied waarbij spontane doorslag optreedt (spanningen groter dan U_{b2}). Bij het geigerplateau is de telsnelheid vrijwel onafhankelijk van de aangelegde spanning (bij constante straling), zodat de gevoeligheid van de meetschakeling constant is.

Onder de *plateaulengte* wordt het spanningsverschil $(U_{b2} - U_{b1})$ verstaan, dus het lineaire deel van de karakteristiek. De aanbevolen spanning is daarbij gewoonlijk die, behorende bij het midden van de plateaulengte dus $0{,}50\ (U_{b1} + U_{b2})$. De *plateauhelling* H_{pl} wordt gedefinieerd als de verandering in telling over de plateaulengte ten opzichte van de telling bij de aanbevolen voedingsspanning (gewoonlijk het midden van de plateaulengte) en uitgedrukt in %/V.

In formulevorm vinden we voor de plateaulengte:

$$H_{pl} = \frac{N_2 - N_1}{0{,}50\ (N_2 + N_1)} \times \frac{1}{(U_{b2} - U_{b1})} \times 100\ (\%/V)$$

Hierin is N_1 het aantal tellingen bij U_{b1} en N_2 het aantal tellingen bij U_{b2}.

Zoals volgt uit fig. 5, wordt de amplitude van de opgewekte spanningsimpuls bepaald door zowel de voedingsspanning U_v, ▷

Fig. 3. Een hoogohmige weerstand in serie met de telbuis bevordert een snelle ontlading en opnieuw opbrengen van lading in de buis.

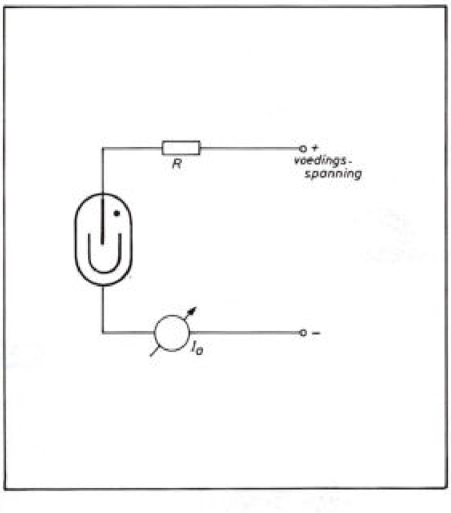
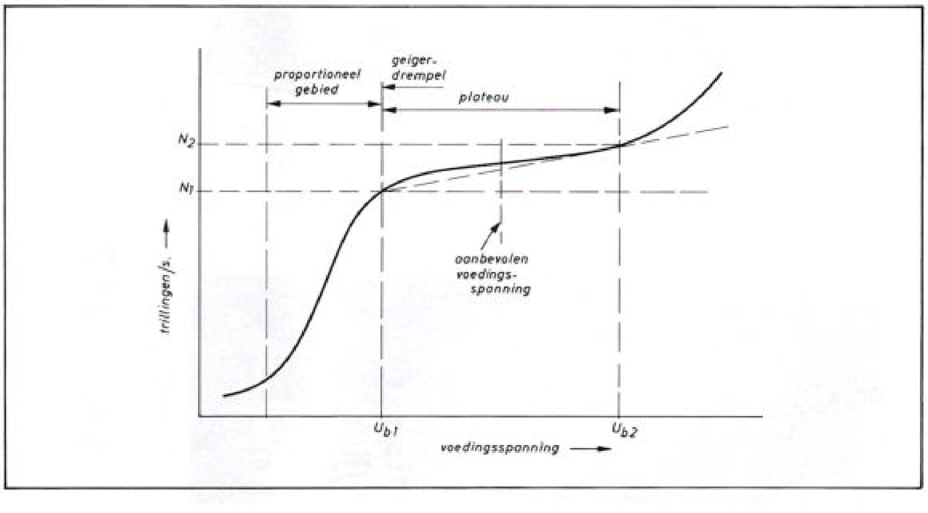


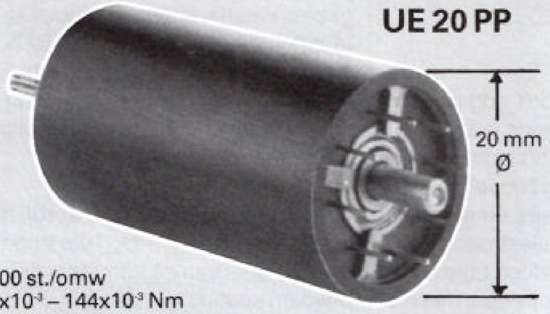
Fig. 4. Karakteristiek van een Geiger-Müller-telbuis. De curve vertoont drie kenmerkende trajecten en representeert het aantal tellingen per seconde als functie van de voedingsspanning bij constante straling.



micro-controle

de kleinste stap die u kunt maken

UE 20 PP



- 100 st./omw
- $8x10^{-3}$ – $144x10^{-3}$ Nm
- 12 of 24 Watt
- start-stop snelheid 1000 Hz
- verkrijgbaar met planetaire vertragingskast 1/10.
- EEN PRODUKT VAN MICRO-CONTROLE

Alleenvertegenwoordiger voor Nederland

Electrische- en Fijnmechanische Apparatuur

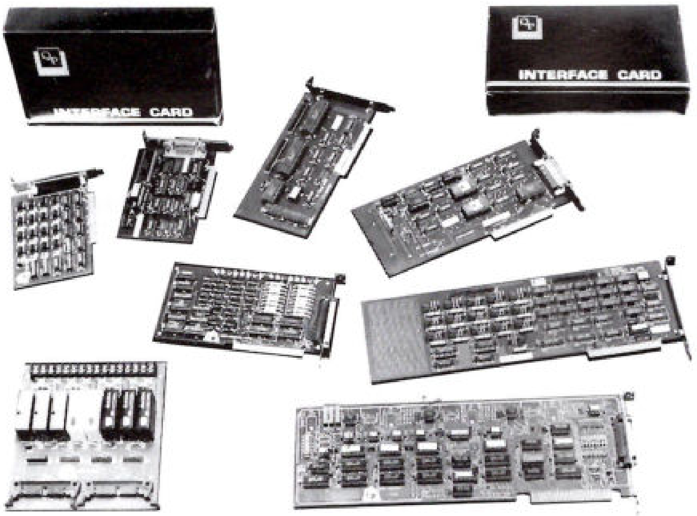
Elmekanic bv

de passende oplossing

Eikbosserweg 54a, 1214 AK Hilversum
Tel. 035 - 43070-214255, Telex 73451 Elmek, Telefax 035 - 216440

Interfacekaarten voor uw PC, XT of AT.

Voor meten of besturen, analoog of digitaal. Ook diverse software leverbaar zoals: Lotus Measure, DADiSP, LabDAS, Unkelscope, Snapshot, LabTech, Turbo-Pascal drivers.



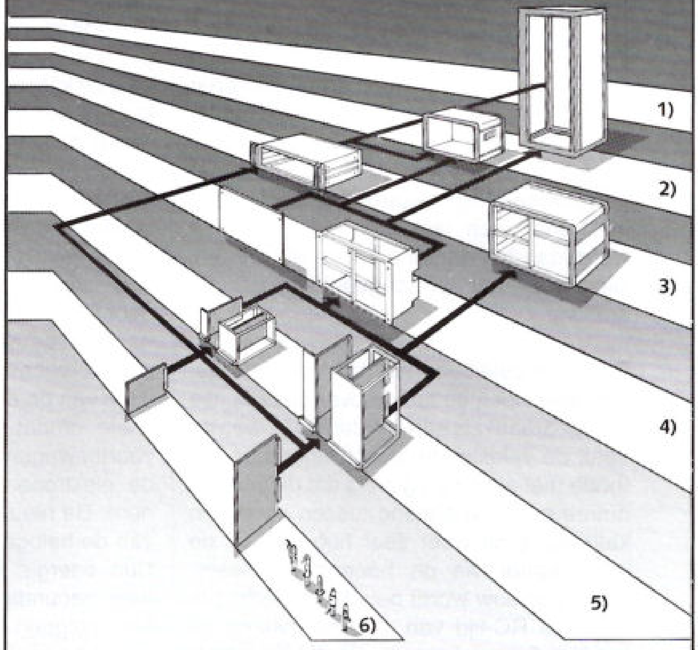
Bel of schrijf voor meer informatie:

Computer Engineering Roosendaal
Postbus 258
4700 AG Roosendaal
Tel. 01650 - 5 74 17
Telex: 79434

CER

Schroff 19" maatsystemen, VME, Multibus II, modulair, maatwerk, directe levering...

...èn Geveke Electronics



1) 19" Elektronicarekken/kasten
2) 19" Behuizingen Compac/Comptec
3) Systeembehuizing
4) Europac Bouwgroepenrek
5) Europac Bouwgroepen
6) Printkaarten, connectoren

Kiezen voor 19" systemen en materialen is kiezen voor Schroff. Toonaangevend op dit gebied. Schroff bepaalt bij de grootste gebruikers reeds lang het gezicht: o.a. Force, Motorola, Philips. Schroff loopt voorop in het signaleren en toepassen van nieuwe ontwikkelingen. Resultaat: het meest gevarieërde en complete systeem voor iedere toepassing. Topkwaliteit. Met standaard onderdelen die altijd naleverbaar zijn. Indien gewenst levert Schroff ook onderdelen volgens klantspecificatie. Voor het kleinste onderdeel in dit uitermate breed assortiment geldt bovendien het mooie uiterlijk. Geveke Electronics zorgt voor vakkundige adviezen en levert de meeste onderdelen direct uit voorraad.

Kortom, uw verstandigste keuze is Schroff en Geveke Electronics. Bel voor meer informatie: **020 - 586 15 43/544.**

Geveke Electronics bv
Donauweg 10
1043 AJ Amsterdam
Telefoon (020) 586 14 11
Telex 18556

Geveke electronics

Thuis in componenten

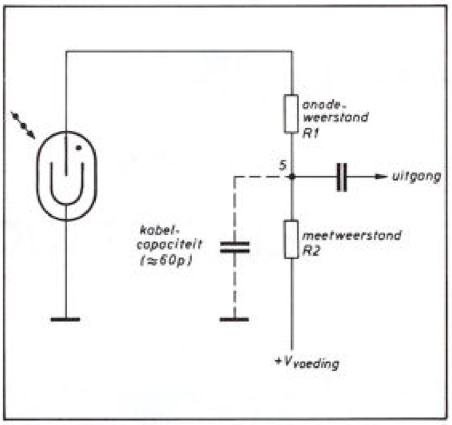


Fig. 5. Meetschakeling met Geiger-Müller-telbuis.

▷ de ontlaadspanning U_{ont} als de meetschakeling. Deze amplitude bedraagt bij benadering:

$$\frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot (U_v - U_{ont})$$

- UITVOERINGEN

Welke uitvoering voor een Geiger-Müller-telbuis wordt gekozen hangt af van de beoogde toepassing. Bepalend zijn hierbij het soort straling dat men wenst te detecteren en de hardheid daarvan. Voor detectie van α-straling en laag-energetische β-straling is de buis voorzien van een dun mica stralingsvenster. Voor hoog-energetische β-straling is het venster van dikker mica, glas of dun metaal. Voor laag-energetische röntgenstraling is de buis uitgevoerd als voor α-straling, doch is deze langer en uitgerust met een dikker mica venster.

Buizen voor detectie van gammastraling hebben geen stralingsvenster. De straling wordt bij deze uitvoeringen geabsorbeerd door de kathodewand, waarbij door energie-overdracht elektronen uit de binnenzijde van de kathode treden (foto-elektrisch effect). Dit zijn dan de primaire elektronen die het lawine-effect veroorzaken. Voor maximale gevoeligheid wordt een gammabuis dan ook veelal zijdelings op de stralingsbron gericht. Eventuele veranderingen in gassamenstelling en gasdruk laten we hier buiten beschouwing. Aanpassing van de gevoeligheid voor de lagere energieniveaus is mogelijk door het aanbrengen van een daartoe geschikt energiecompensatiefilter (meestal een loden kraag) om de buis. Sommige typen bezitten reeds een dergelijk filter, waarbij in het midden veelal een ringvormige uitsparing in de mantel is aangebracht.

SCINTILLATIETELLERS

Het principe van een scintillatieteller is weergegeven in fig. 6 en bestaat uit een loden collimator voor het begrenzen van het gezichtsveld, een scintillerend kristal, een fotomultiplicatorbuis en de bijbehorende elektronica. Wanneer een kerndeeltje of een foton door een scintillerend kristal wordt geabsorbeerd, ontstaat een lichtflitsje. Dit licht valt op de fotokathode van de multiplicatorbuis en veroorzaakt aldaar het vrijkomen van één of meer elektronen die dan door secundaire emissie worden vermenigvuldigd tot een elektrische stroom die groot genoeg is voor verwerking door de aangesloten elektronica. Een voordeel van een scintillatieteller ten opzichte van een Geiger-Müller-telbuis is de veel grotere gevoeligheid voor fotonen en neutronen. Tevens lenen deze tellers zich ook voor spectrale metingen.

- SCINTILLATORS

Scintillators, de stoffen die de lichtflitsen geven, bestaan in vele soorten. Verreweg de meest gebruikte anorganische scintillator is natriumjodide, geactiveerd met thalliumjodide TaJ(TLJ). Van dit materiaal worden glasheldere kristallen gekweekt. Het rendement is zeer hoog. Een kerndeeltje met een energie van 1 MeV maakt bijvoorbeeld 20 000 tot 30 000 fotonen vrij. Andere scintillators zijn cesiumjodide, dat wordt toegepast voor het aantonen van thermische neutronen, en zinksulfide geactiveerd met zilver voor α-straling.

- FOTOVERMENIGVULDIGER

Een fotovermenigvuldiger of fotomultiplicator is een niet-thermische vacuümbuis die licht omzet in een elektrisch signaal dat inwendig wordt versterkt tot een signaal van voldoende sterkte. Fig. 7 toont de doorsnede van een dergelijke buis, die bestaat uit een venster dat licht doorlaat, een fotokathode die elektronen emitteert wanneer hierop licht invalt, een serie elektroden (dynoden) die door secundaire emissie het aantal elektronen vermenigvuldigt en een anode die uiteindelijk de elektronen verzamelt.

Afhankelijk van het aantal dynoden en de aangelegde spanning kan een fotomultiplicator één geëmitteerd elektron vermenigvuldigen tot circa 10^8 elektronen bij de anode. De fotokathode bestaat uit een laag semitransparant fotogevoelig materiaal, dat is afgezet op de binnenkant van het venster. De snelheid en andere tijdkarakteristieken worden in hoofdzaak bepaald door het ingangssysteem (elektronenoptiek) en de dynodestructuur. Het dynodemateriaal van de Philips multiplicatorbuizen bevat CaBe wegens de betere stabiliteit. Indien alle dynoden dezelfde secundaire emissiecoëfficiënt δ hebben (wat gewoonlijk het

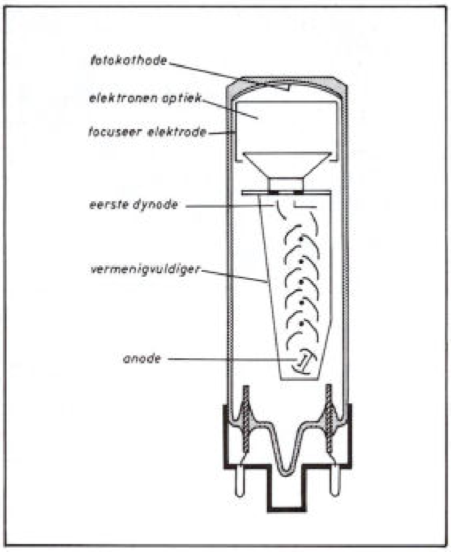


Fig. 7. Opbouw van een fotovermenigvuldigerbuis.

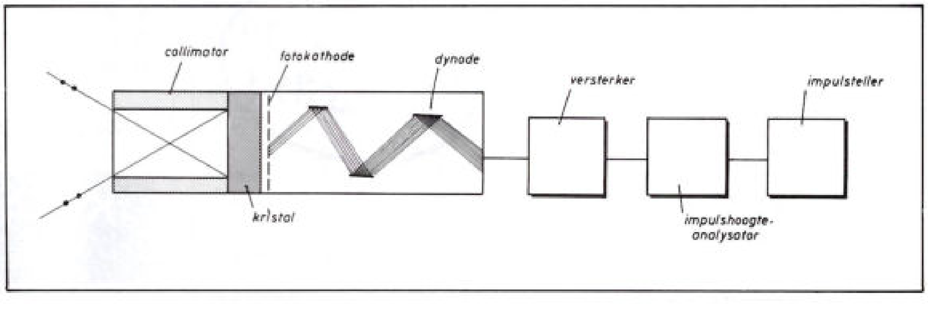
geval is) dan bedraagt de elektronenversterking δ^n, waarin n het aantal dynoden voorstelt. Vanzelfsprekend zijn de dynodespanningen daarbij gestabiliseerd.

Scintillatietellers vinden op grote schaal toepassing bij onder meer het meten van gammastraling in de geneeskunde. Zo wordt in de Angercamera, toegepast in de beeldvormende isotopendiagnostiek, een groot aantal multiplicatorbuizen verwerkt.

□

Inl.: Philips Nederland (Marktgroep Componenten), postbus 90050, 5600 PB Eindhoven (040) 786569.

Fig. 6. Principe van een scintillatie-detector.



Philips 18 DMM Multimeters

PM 2518
PM 2618
PM 2718

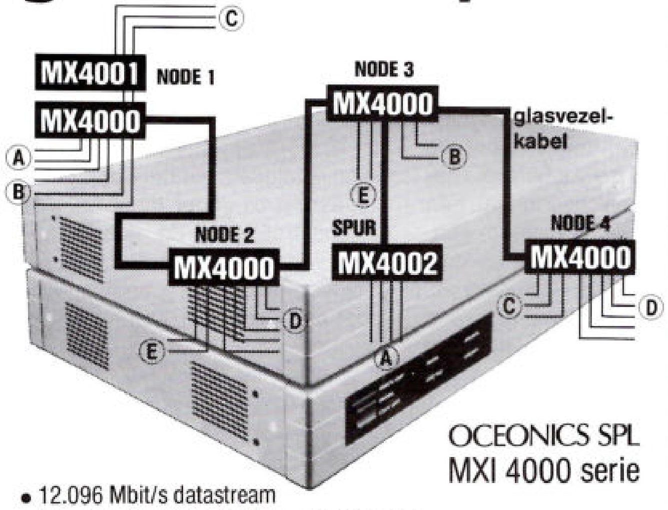
+

onze totale leverbare meetapparatuur op de FIAREX

Vraag dokumentatie materiaal over onze meetapparatuur

ROTOR AMSTERDAM B.V.
Kinkerstraat 55 1053 DE Amsterdam
telefoon 020 - 833187
telefax 020 - 125186

glasvezel multiplexer



OCEONICS SPL
MXI 4000 serie

- 12.096 Mbit/s datastream
- 75 synchrone of asynchrone kanalen met 19,2 Kbit/sec
- meer dan 10 km tussen multiplexers
- 30 multiplexers binnen één systeem
- 5 interfaces per kaart

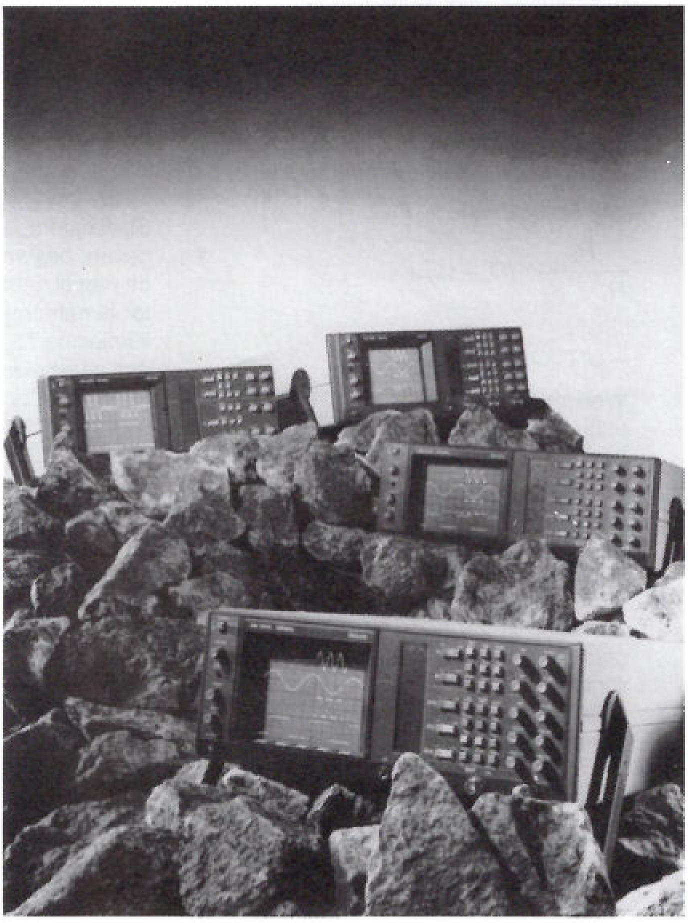
Efoclan '89 stand 313

SEATRONICS B.V.
Zijlweg 144, 2015 BH Haarlem, tel. 023 - 31 41 92

PHILIPS OSCILLOSCOPEN bij KLAASING ELECTRONICS

De nieuwe standaard in 60 en 100 MHz analoge oscilloscopes

PM 3050/55/65/70



Deze scopes munten uit door hun enorme prestaties en bedieningsgemak.
Alle funkties zijn d.m.v. tuimelschakelaars te bedienen, terwijl de aflezing op een LCD display getoond wordt.

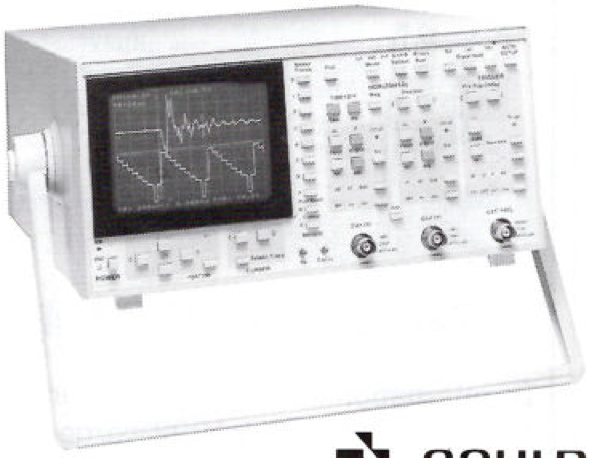
- 8 x 10 cm. beeldscherm met ingebouwd paralaxvrij raster
- bandbreedte 60 MHz (PM 3050/55)
  100 MHz(PM 3065/3070)
- 2 kanalen
- 3 e kanaal, triggerview (niet bij PM 3050)
- uitgebreide trigger mogelijkheden
- op alle typen: **autoset** (kiest zelf gevoeligheid en tijdbasis)

Vraag uitgebreide dokumentatie aan bij:

KLAASING ELECTRONICS B.V.
BENELUXWEG 37, 4904 SJ OOSTERHOUT,
TEL.: 01620-81600, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

Gould 400

MINI met MAXI-male prestaties



Gould 400, een digitale oscilloscoop met vrijwel alle meetfuncties. Universeel inzetbaar in laboratoria en voor service doeleinden. Compact, auto-calibratie, raster/video-buis en licht van gewicht.

- 100Ms/s per kanaal
- 20MHz bandbreedte
- cursormetingen van spanning en tijd
- RS-423 interface
- ook op 12 ... 30V DC
- Prijs: Fl. 7900,- (incl. probes)

GOULD Electronics

Bij Diode natuurlijk!

DIODE NEDERLAND

Meidoornkade 22, 3992 AE Houten, Tel. (03403) 9 12 34

Voor ons zouden 5* toetsen al voldoende zijn

* voor Rotterdam e.o. maar 3

electronica componenten

ABB ASSMANN BOURNS COMTEC DIALIGHT fagor HALTEC KACO LAMBDA MITSUBISHI molex NEC PHILIPS PMI RIA SIEMENS signetics SPECTRA-STRIP STOPCIRCUIT TIMONTA TRUMETER

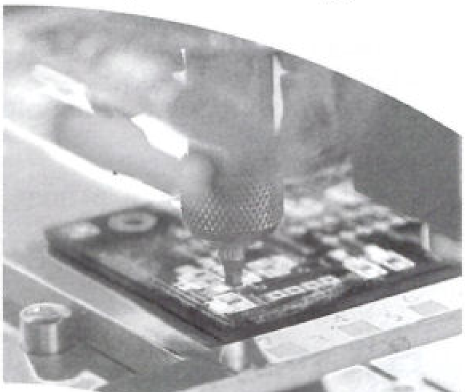
malchus

Fokkerstraat 511-513
Postbus 48 - 3100 AA Schiedam

Telefoon 010 - 4277777*
Telex 21598 - Telefax 010 - 4154867

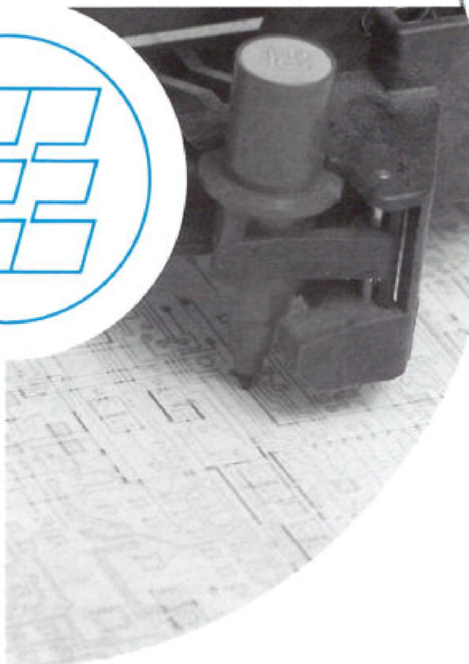
Grensverleggend aktief in elektronika

Perfektie is de basis waarop de bedrijfsfilosofie van Evic is gebaseerd.
Met behulp van ultramoderne apparatuur ontwerpen en assembleren wij micro-elektronica van hoge kwaliteit in zowel SMD als konventionele uitvoering.
Dit alles geschiedt aan de hand van specifikaties, die of door uzelf of in samenwerking met Evic worden opgesteld.



Volautomatische "pick & place" van SMD komponenten.

Vraag de brochure over ons bedrijf aan.



Penplots van diverse tekeningen, zoals schema tot en met montagetekening

EVIC ELECTRONICA B.V.

Bosstraat 51, 6101 NW Echt
Postbus 84, 6100 AB Echt

Telefoon: 04754 - 1540
Telex: 36944 evic nl
Telefax: 04754 - 4599

EUROTRADE

MONTHLY FOR BUYERS AND EXPORTERS

krant zonder grenzen

De internationale handel neemt ieder jaar toe. Zeker met het oog op 1992 worden de contacten met het buitenland steeds belangrijker.

Lees er alles over in Eurotrade.

Eurotrade verschijnt maandelijks in vijf taaledities en in veertien landen. Binnen- en buitenlandse redacteuren houden u op de hoogte van ontwikkelingen in de Europese toeleveringsindustrie en de industriële import en export.
Eurotrade biedt daarnaast veel informatie over inter-nationaal belangrijke vakbeurzen en gaat samen met het EEG-bureau Task Force voor u op zoek naar handelscontacten over de grenzen.
Op de advertentiepagina's stellen Europese zakenpartners zich aan u voor.
Doe Europees zaken in uw eigen taal: neem een abonnement op Eurotrade. Het kost u slechts f 65,- per jaar.
Als u zich nu abonneert, profiteert u tevens van onze welkomst-aanbieding.
U kunt kiezen uit een schitterende wegenatlas van Europa of een aantrekkelijke introduktiekorting van 20%.
Maak deze keus duidelijk op de bon.

Kent u Eurotrade nog niet? Vraag dan een gratis proefnummer aan.

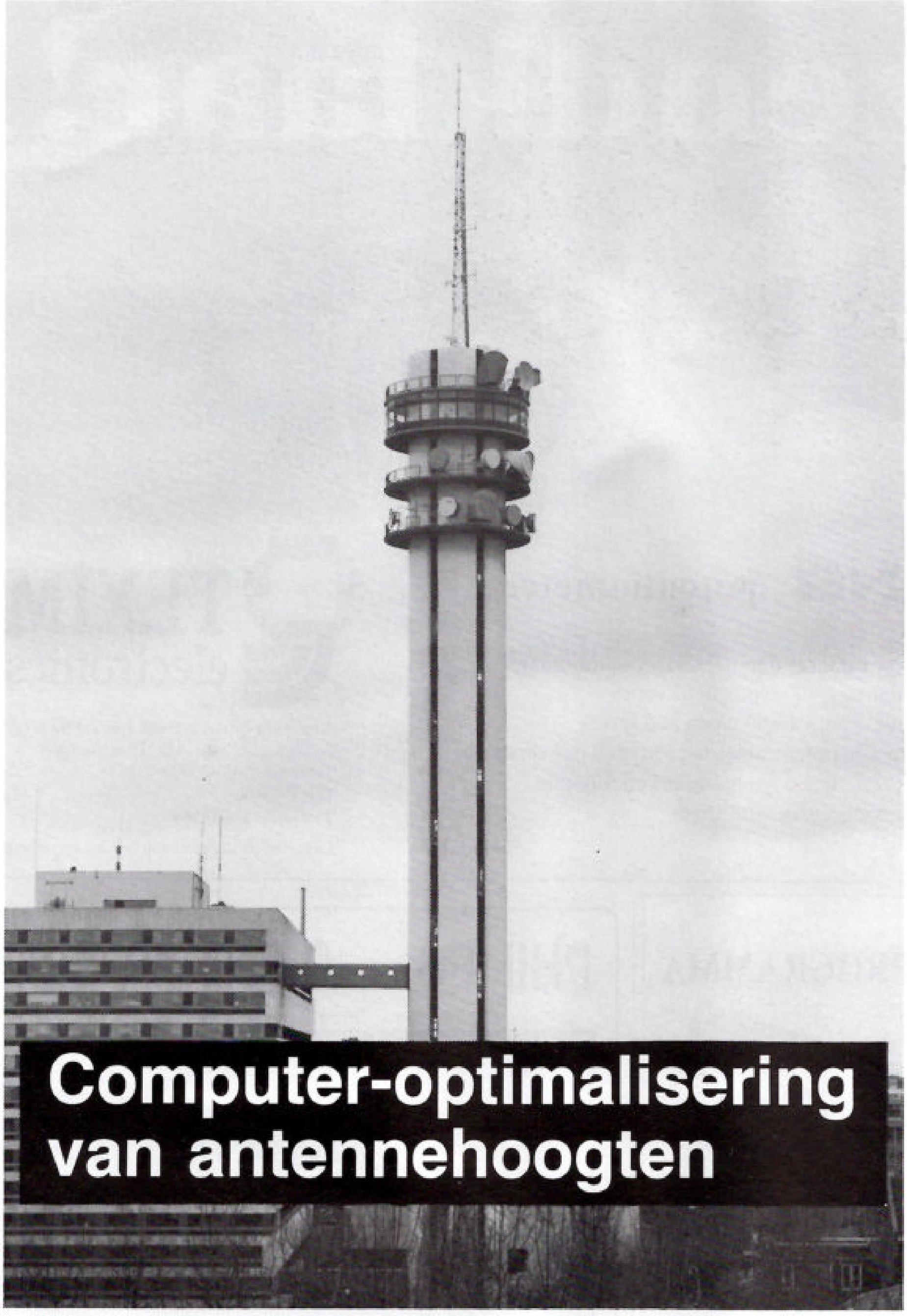
Stuur vandaag nog de antwoordbon in een ongefrankeerde envelop aan:
Eurotrade, Antwoordnummer 7, 7400 VB Deventer
Bellen kan ook: 05700-48740.
Of maak gebruik van ons telefaxnummer: 05700-13080

s.v.p. aankruisen wat van toepassing is:
- ❏ ik wil een abonnement op Eurotrade, ik kies voor:
- ❏ de wegenatlas en betaal f 65,-
- ❏ de korting en betaal slechts f 50,-
- ❏ stuur mij een gratis proefnummer van Eurotrade

Naam: ________ ❏ Dhr. ❏ Mevr.
Naam bedrijf: ________
Adres: ________
Postcode: ________ Plaats: ________
Telefoonnummer: ________

Prijzen zijn incl. BTW en verzendkosten

U. BÖTTNER, N. GREITEMANN, H-P. LORBER, Siemens



(foto: Siemens Nederland)

Computer-optimalisering van antennehoogten

Rekenmethode minimaliseert kosten van antennemasten in straalzendernetten

De kosten van antennemasten vormen een belangrijk deel van de totaalkosten van een straalzendernet. Voor het minimaliseren van deze kosten ontwikkelde Siemens een computerprogramma dat – rekening houdende met de projectspecifieke kosten – met behulp van een wiskundige optimaliseringsmethode de noodzakelijke antenne- of masthoogten bepaalt. In dit programma kunnen zowel reeds bestaande antennemasten in de optimalisering worden meegenomen als eventuele montagebeperkingen als gevolg van speciale mastconstructies of belemmeringen op grond van bijzondere propagatievoorwaarden.

Dit artikel is eerder verschenen in *Telcom report* (1988, nr. 5, p. 168...171), een Duitstalig bedrijfstijdschrift van Siemens.

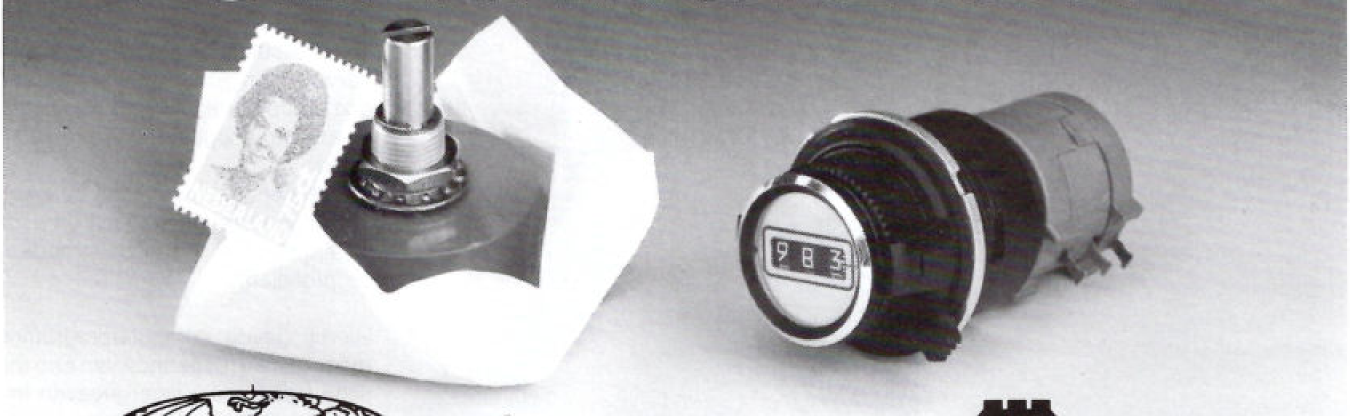
Bij de technische planning van straalzenderverbindingen – in het bijzonder met het oog op de berekening van de noodzakelijke antennehoogten – gaat men als volgt te werk:
- ten eerste bepaalt men de lokaties van de straalzenderstations en
- aansluitend de bijbehorende terreinprofielen.

Hierbij geven computerprogramma's de mogelijkheid, uitgaande van een topografische kaart zoals weergegeven in fig. 1a, met behulp van digitaliseerapparatuur de hoogtelijnen af te tasten en daaruit het in fig. 1b weergegeven terreinprofiel tussen de twee antennelokaties A en B te genereren. Extra verzwakkingen van de elektromagnetische golven als gevolg van topografische of morfologische obstakels laten zich bij normale trajectlengten en onder normale klimatologische omstandigheden in hoge mate vermijden, wanneer men de antennehoogten aan de hand van het terreinprofiel volgens de volgende criteria bepaalt:
- 100% van de eerste fresnelzone vrij laten bij normale buiging van de golven ($k_{50\%}$);
- 30% van de eerste fresnelzone vrij laten bij ongunstige buiging van de golven ($k_{0,1\%}$).

Onder de *fresnelzone* verstaat men de dwarsdoorsnede van de zogenoemde fresnel-ellipsoïde in de voortplantingsrichting. Daarbij stelt de eerste fresnel-ellipsoïde de meetkundige plaats voor van alle punten, waarvan de som van de afstanden tot de beide antennes een halve golflengte groter is dan de directe afstand tussen de antennes.

De factor k is de *krommingsfactor* van de „zendbundel'' ten opzichte van de natuurlijke kromming van de aarde. De factor k kan men berekenen uit de gemeten brekingsindexgradiënt N van de lucht op verschillende hoogten ten opzichte van het aardoppervlak [1]. Wereldwijde verdelingen van de gemiddelde N-waarden kan men vinden in het *CCIR-Report 563* [2]. De hieruit berekende krommingsfactor k bedraagt in gematigde klimaatzones ongeveer 4/3. Afhankelijk van het tijdspercentage waarin een bepaalde k-waarde wordt over- of onderschreden, levert dit voor elke plaats op aarde een bepaalde verdeling van de k-waarde op. De minimale hoogten ▷

Verzendklaar!



BOURNS® potentiometers

Het Bourns leveringsprogramma omvat meer dan 100 series potentiometers.
Wij leveren uit voorraad: trimmers: 400 typen in 23 series
panel controls: 80 typen in 6 series
precisie potentiometers: 35 typen in 4 series.

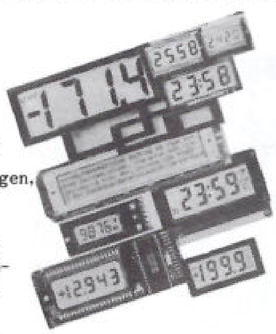
Daarnaast leveren wij van Bourns o.a.: weerstandsnetwerken, digitale contactencoders en de recent geïntroduceerde Multifuse.
Bel voor informatie: 05427-33333.

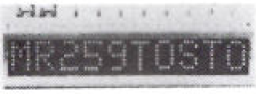
TEXIM electronics

Albert Cuyplaan 4 7482 JA Haaksbergen
Postbus 172, 7480 AD Haaksbergen
Telefoon 05427-33333
Telex 44808
Telefax 05427-11764
Levering uitsluitend aan handel en industrie

UIT ONS LEVERINGSPROGRAMMA

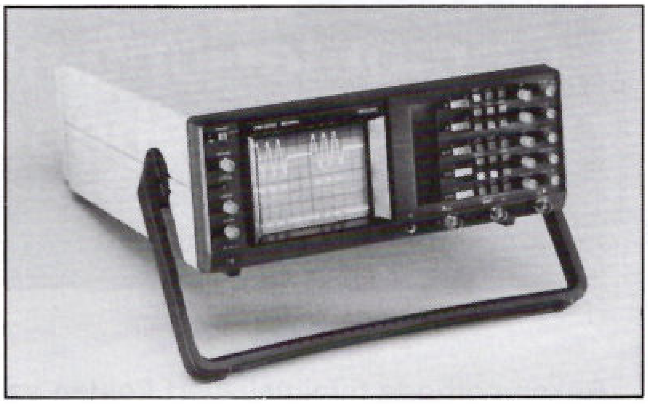
- LED en LCD modulen in 1000 typen.
- Numeriek/Alphanumeriek/Grafisch.
- Losse LCD's in vele afmetingen.
- Mechanische displays tot 610 mm.
- Pulsgevers/Encoders,ook eksplosieveilig
- Elektronische tellers(DVM's),ook mini.
- Meetwaardeomvormers in vele uitvoeringen, ook met instelbare kontakten.
- Vele typen meetrelais e.d.
- Universeelmeters,ook 4½ digit(Fl 250,-!)
- Stroommeettangen ook met ekstra mogelijkheden als spanning,temperatuur,enz.
- Isolatie-vermogens-verbruiksmeters.
- Tacho-temperatuur-luxmeters.
- 200 typen paneelmeters(vele grootheden)
- Lichtkranten,scoreborden,meetwaardeaanwijzing in groot formaat.
- Meteorologische apparatuur als:Windrichting/snelheid,thermohygrograaf,enz
- Geluidsnivo-luchtsnelheidsmeters.
- Toonaangevende vochtigheidsmeetapparatuur met vochtstandaards !!
- Weegbalansen.





PEDAK® *ekskluusiviteiten!* Postbus 7095 - 5980 AB PANNINGEN
Tel: 04760-72685 - Fax: 04760-72277

PHILIPS OSCILLOSKOOP



- 2+1 kanaals oscilloskoop
- Bandbreedte van 60MHz
- Dubbele tijdbasis
- Autoset voorziening
- Verlichte LCD uitlezing voor status en instellingen
- 16kV CRT spanning
- Vertraagde tijdbasis: 1ms tot 50ns/div (1,2,5 staps)
- Voldoet aan: IEC348 klasse I, UL1244, CSA556B en VDE0411
- Philips PM-3055 ƒ 3295,00 exkl. btw

DISPLAY Elektronika

POSTBUS 9299 3506 GG UTRECHT
TEL. 030-611 855 FAX. 030-623464
Filialen in Utrecht, Eindhoven en Haarlem

▷ van de antennes kiest men dan zodanig, dat aan de beide hiervoor genoemde criteria is voldaan.

KOSTENASPECTEN

Naast de voorgaande transmissietechnische aspecten spelen bij de planning van straalverbindingen de mastkosten een belangrijke rol. Een zo nauwkeurig mogelijke kennis hiervan is daarom de voorwaarde voor een kostenoptimale planning. Door statistische evaluatie van de mastkosten van meerdere gerealiseerde projecten werd een kostenfunctie bepaald. Fig. 2 toont het verloop hiervan, afhankelijk van de masthoogte en de samenstelling van de totale kosten. Hieruit is af te leiden, dat de totale kosten exponentieel toenemen met de hoogte. De totaalkosten bestaan uit verschillende soorten kosten, zoals funderings-, toeslag- en pure dragerkosten. Afhankelijk van de soort mast (vrijdragend of gespannen vakwerkmast, betontoren, e.d.) kunnen de bijbehorende kostenkrommen van elkaar afwijken. Zowel de absolute kosten als de relaties tussen de verschillende soorten kosten zijn daarom vaak projectafhankelijk. Zolang de werkelijke kosten niet precies bekend zijn, dient op grond hiervan de empirisch bepaalde functie in de praktijk slechts als aanknopingspunt. Tijdens het werken aan een project ontstaat dan een kostenoptimale planning met actuele, zo nauwkeurig mogelijk door de werkelijke omstandigheden benaderde kostenkrommen.

BEREKENING ANTENNEHOOGTE

Zoals schetsmatig weergegeven in fig. 3, zijn er ten aanzien van de transmissietechnische eisen – zonder rekening te houden met de kosten – willekeurig veel oplossingen. Daarbij is het toerijkend voor de mogelijke antennehoogten met discrete hoogteverschillen te rekenen, omdat het weinig zinvol is de masthoogte bijvoorbeeld tot op de centimeter nauwkeurig te bepalen. Men kan dus antennehoogten beschouwen met een te kiezen hoogteverschil h (bijvoorbeeld 1 m) en aansluitend bij elke waarde de bijbehorende hoogte van de tegenantenne berekenen. Op grond van de beschikbare kostentabel kan men nu voor elke beschouwde oplossing de kosten bepalen. Als optimale oplossing komt dan de oplossing voor de dag, die zich van de transmissietechnisch mogelijke oplossingen met de geringste kosten laat realiseren.

STRAALZENDERNET

Fig. 4 toont de grafen van een werkelijk net. Daarbij markeren de met nummers aangegeven punten de antennelokaties (stations) en stelt elke aangegeven verbinding tussen twee genummerde stations een straalpad voor. De stations 6, 26 en 30 zijn als knooppunten van het net aangeduid.

De voorafgaande uiteenzettingen gelden evenzeer voor de berekening van de tech- ▷

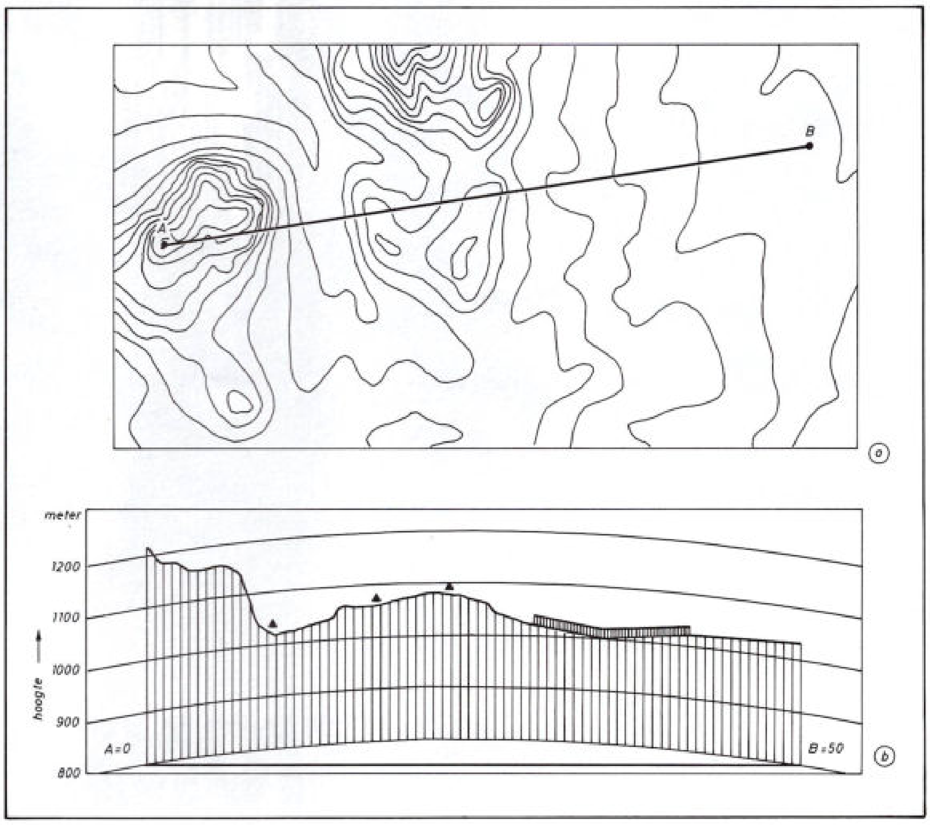


Fig. 1. Topografische kaart met het traject A-B (a) en het daaruit, door een computer gegenereerd terreinprofiel (b).

Fig. 2. Bij toenemende antennehoogte stijgen de mastkosten exponentieel.

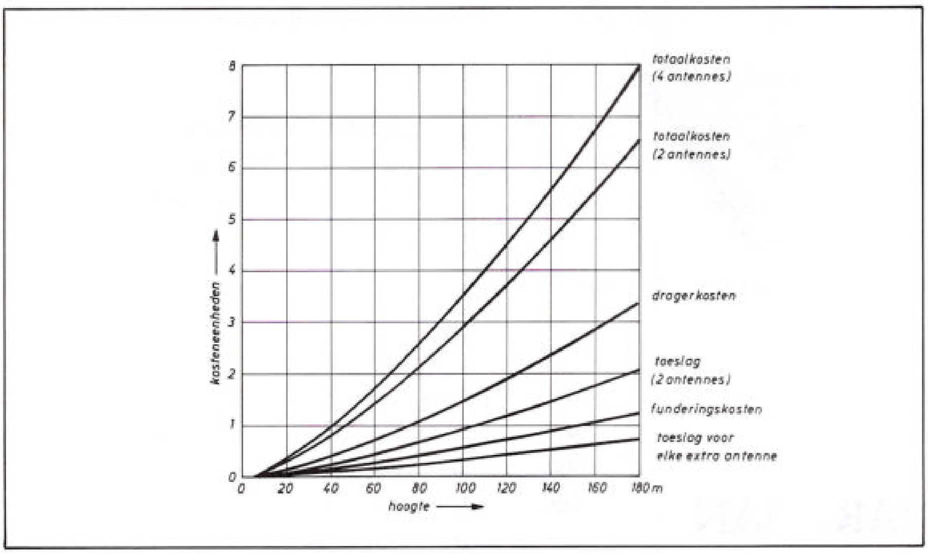
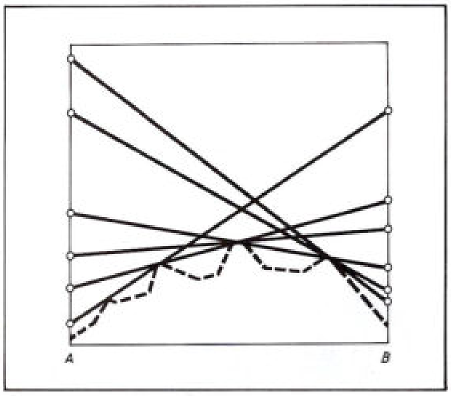
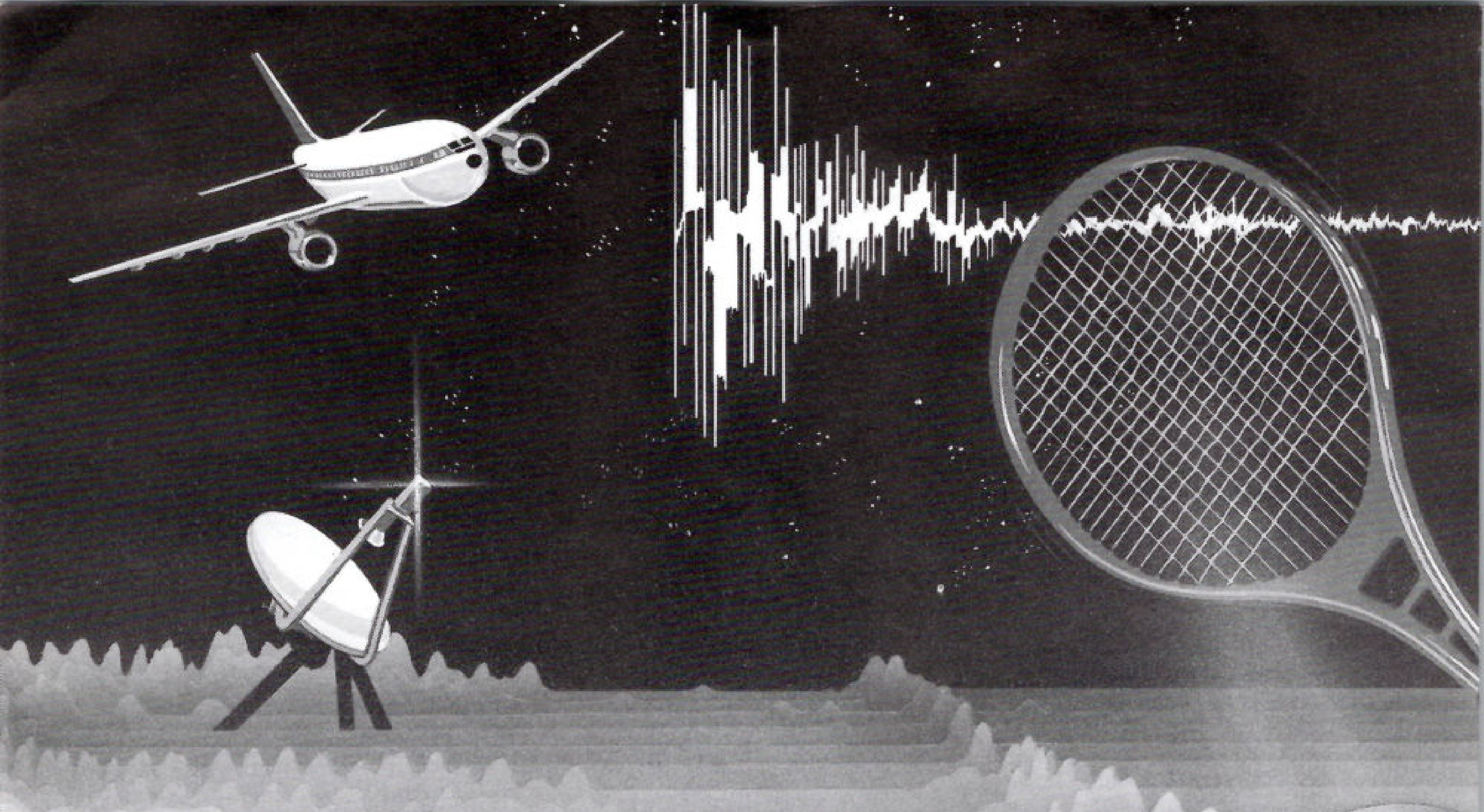
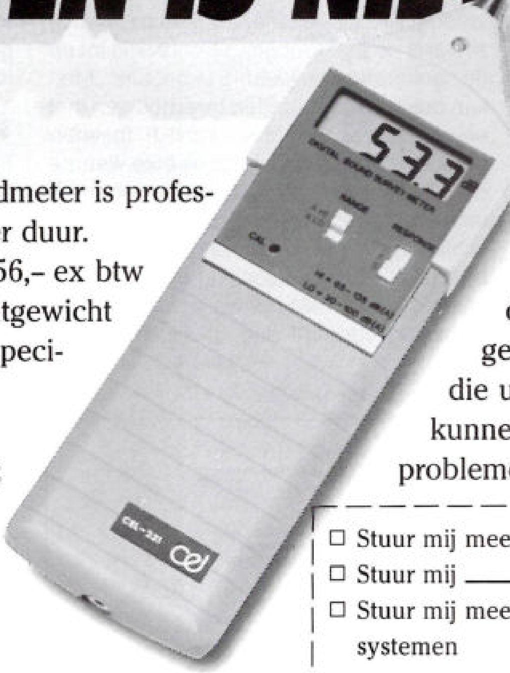


Fig. 3. Mogelijke masthoogten in een enkel straalpad, zonder rekening te houden met de kosten.





PROFESSIONEEL GELUID METEN IS NIET DUUR!



Met de nieuwe 231 CEL-geluidmeter is professioneel geluid meten niet meer duur.
Voor een prijs van slechts f. 756,– ex btw beschikt u over een super-lichtgewicht geluidmeter met uitstekende specifikaties:

- ± 1 dB nauwkeurig;
- 30 - 135 dB(A) meetbereik;
- groot LCD-display;
- 70 dB dynamisch gebied;
- 0,1 dB resolutie;
- gewicht slechts 200 gram.

Bel voor meer informatie of voor een zichtzending met onze afdeling Instrumentatie, rechtstreeks 015 - 609802. Of vul de bon in.

KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

Koning en Hartman levert ook zeer uitgebreide, geavanceerde geluidmeetsystemen. Zij heeft daarbij de beschikking over gespecialiseerde applikatieingenieurs, die u in een vroeg stadium al van dienst kunnen zijn bij het oplossen van uw meetproblemen.

☐ Stuur mij meer informatie over de CEL 231 geluidmeter
☐ Stuur mij ________ (aantal) geluidmeters op zicht
☐ Stuur mij meer informatie over uitgebreidere geluidmeetsystemen

Naam: ______________________________

Bedrijf: ______________________________

Afdeling: ______________________________

Adres: ______________________________

Postkode/Plaats: ______________________________

Telefoon: ______________________________

In envelop zenden aan Koning en Hartman,
Antwoordnummer 10160, 2600 VB Delft.
Een postzegel is niet nodig.

KH.80/AD1287

nisch realiseerbare verbindingen in een complex net. Daarbij is er van uit gegaan, dat de keuze van de uiteindelijke antennelokaties volgens de regels van de frequentieplanning (wisseling van boven- of onderband, meervoudige routering, e.d.) reeds van tevoren plaatsvond. Uit fig. 4 volgt bovendien, dat in een straalzendernet – afgezien van de eindpunten – elk station van een straalpad tegelijk ook een station van een of meer andere staalpaden is. Daarom kan men de masthoogten niet meer singulier beschouwen.

Ter verduidelijking zijn in fig. 5 meerdere achter elkaar gelegen straalpaden weergegeven, overeenkomstig het verloop van de trajecten. De opgave bestaat nu hieruit – rekening houdende met de kostenfunctie – voor elk straalpad een oplossing te vinden, waarbij de som van de kosten voor alle antennemasten in het net minimaal is. Dat betekent zeker niet, dat daarmee tegelijkertijd ook de minimale mastkosten bij beschouwing van een willekeurig enkel straalpad worden bereikt. Daarom mag men ook omgekeert niet de resultaten van meerdere enkeloptimaliseringen samenvatten tot een totaaloplossing.

Bij het zoeken naar een optimale volgorde van antennehoogten moeten theoretisch alle permutaties worden doorlopen, daarbij voor elke hoogte de bijbehorende kosten worden bepaald en de kostensommen met bijbehorende volgorden van antennehoogten vastgelegd. Het minimum van de kostensommen leidt dan tot een optimale volgorde van de antennehoogten (volledige enumeratie). Daarbij neemt echter het totale aantal combinatiemogelijkheden in het net exponentieel toe met het aantal straalpaden. Wil men bij het zoeken naar de goedkoopste totaaloplossing alle technisch mogelijke combinaties van antennehoogten verifiëren, dan laat zich de hoeveelheid rekenwerk voor netten, zoals die in de praktijk voorkomen, zelfs met een krachtige computer niet meer verwerken. Omdat daarbij de uitwerking van de vastlegging van een enkele antenne- of masthoogte op de andere straalpaden noch kwantitatief, noch kwalitatief is in te schatten (in het bijzonder wanneer minstens één knooppunt in het net voorkomt), dient zich voor de praktische oplossing van het probleem een optimaliseringsmethode aan.

OPTIMALISERING

Voor de toepassing van een optimaliseringsmethode moet men eerst de doelfunctie opstellen, dat wil zeggen de functie f die minimaal moet worden. In dit geval stelt de som van alle antennekosten in een net de doelfunctie voor. De antennehoogten dienen zodanig te worden gekozen, dat de functie:

$$f = \sum_{i=1}^{N} K_i$$

nadert tot een minimum. In deze functie is K_i de kostprijs van de mast van station i en N het totale aantal masten.

Als optimaliseringsmethode biedt zich voor deze doelfunctie de toepassing van het *Optimaliseringsprincipe van Bellman* voor meerstaps beslissingsprocessen uit de *dynamische programmering* aan, dat als volgt is gedefinieerd: ,,Voor een met stap j ($1 \leqq j \leqq n$) beginnend ($n-j+1$)-staps deelproces van een n-staps beslissingsproces bestaat een optimale 'policy' of verzameling beslissingen ($u_j^* \ldots u_n^*$), die alleen afhankelijk is van de waarde van de toestandsvector x_{j-1} bij het begin van stap j en niet expliciet van de voorafgaande beslissingen $u_1 \ldots u_{j-1}$ van het totaalproces'' [3]. Een uitvoeriger verklaring van de vakbegrippen is te vinden in specialistische literatuur [3]...[6].

Met dit optimaliseringsprincipe is het optimum van het station $j+1$ (met $1 < j < N$) te bepalen, wanneer voor het station j bij elke mogelijke masthoogte reeds het optimum voor de reeks stations 1...j bekend is (fig. 5). Daartoe wordt voor elke mogelijke antennehoogte de optimale (goedkoopste) hoogte van het station j bepaald. Zodoende hangt de optimale oplossing voor elke mogelijk hoogte van station $j+1$ nog slechts af van de waarden van station j en niet meer van de stations $1 \ldots j-1$.

Bij elke, transmissietechnisch mogelijke hoogte berekent men met behulp van voorwaartse recursie voor alle stations 1...N het optimum. Aansluitend wordt door middel van achterwaartse recursie de optimale totaaloplossing gezocht. Deze inspanning is gering, omdat immers voor elk station de voor elke mogelijke hoogte optimale oplossing reeds bekend is.

Bij deze methode neemt de hoeveelheid rekenwerk nog slechts lineair toe met het aantal stations en niet exponentieel, zoals bij de berekening van alle permutaties. Als indicatie voor de rekenarbeid kunnen we vermelden, dat de bepaling van het optimum van een straalzendernet met twintig stations op een *HP9000/330*-werkstation nog slechts ongeveer vier minuten in beslag neemt.

BEPERKINGEN

Bij de voorafgaande overwegingen gingen we er van uit, dat voor elk station een nieuwe mast moet worden opgericht en voor de montagemogelijkheden van de antennes geen beperkingen gelden. In de praktijk kan men echter diverse nevenvoorwaarden in de optimalisering betrekken. Zo kunnen bij uitbreidingsprojecten al enkele masten aanwezig zijn. In dit geval dient ▷

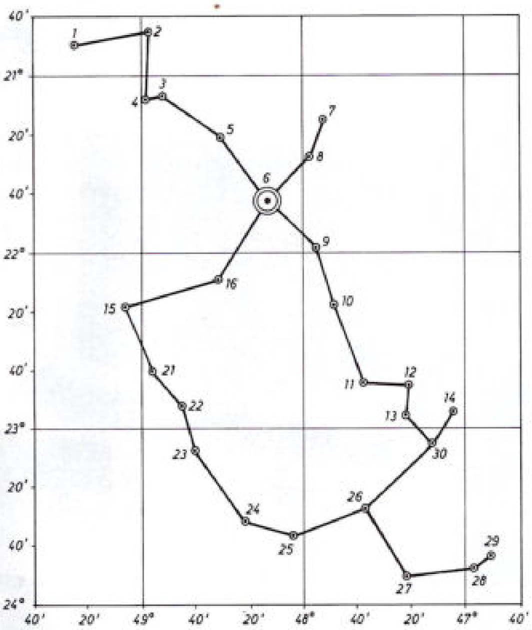


Fig. 4. Voorbeeld van een bestaand straalzendernet met meerdere knooppunten.

TECHNIEK

MODULAIR MICROPROCESSOR
ONTWIKKELSYSTEEM

Ashling is de specialist op het gebied van de micro controllers. Met dit ontwikkelsysteem hoeft u zich dan ook geen zorgen meer te maken over:

- het aantal breakpoints
- de trigger specifications
- flexibiliteit van het tracememory
- de integratie van het software ontwikkel-systeem
- extra opties: bij Ashling reeds standaard opgenomen!
- processorsnelheden
- support
- levertijd

Ashling biedt u het koncept van een kompleet modulair ontwikkelsysteem. Met een brede ondersteuning binnen de familie.
Ook van allerlei exotische typen!
Kompleet geleverd met interface kabel, trigger en trace, probes, alle soorten breakpoints op elk adres, uiteraard uitgevoerd in hardware.
En volledige symbolische ondersteuning voor triggering, plaatsen van breakpoints, trace en disassembly.
Source level debugging voor PL/M en C.

Air Parts zendt u graag informatie op aanvraag.

CTS 51	CT 68HC11	CTS 80
8051/C51/31/C31 8051 FA 8052/C52/32/C32 80C552/C652 8344 80515/535/C535 80C152 JA/JB 83C152	68HC11 AO/A1/A2/A8 68HC11 EO/E1/E9 **CT 6301** HD6301X/03X/701 X HD6301Y/03Y/701 Y HD6303 R	280/Z80C/Z80H 8085/80C85 Z180 HD64180

Ashling

AIR PARTS

AIR PARTS ELECTRONICS

Postbus 255, 2400 AG **Alphen a/d Rijn,** Tel. 01720-43221*
Av. Huart Hamoir 1, B34 **Brussel** 1030, Tel 02-2416460*

DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA

104-040

▷ men van de reeds beschikbare montagemogelijkheden – met inachtneming van het overblijvende net – zo goed mogelijk gebruik te maken. Bovendien mag men deze masten uit kostenoogpunt niet als nieuw te bouwen masten behandelen. Ook maakt men vaak gebruik van zogenoemde *normmasten*, waarbij de antennemontage slechts op bepaalde hoogten mogelijk is; verder zijn *masten met antenneplatformen* gebruikelijk.

Het vastleggen van dergelijke beperkingen gebeurt menubestuurd met behulp van een digitaliseertableau. Hiermee kan de gebruiker kiezen tussen verschillende soorten antennemasten en de toelaatbare montagebereiken exact vastleggen. Zowel deze montagebeperkingen als de opgegeven maten van de voorhanden masten worden als beperkingen tijdens de optimalisering verrekend.

RESULTAAT

Voor elk straalzenderstation in het net berekent het optimaliseringsprogramma de optimale masthoogte uit de gegeven netstructuur, de gegenereerde terreinprofielen, de kostentabellen en eventuele beperkingen. Deze resultaten zijn in het kader van de computerondersteunde straalzenderplanning door andere programmatuurpaketten verder te gebruiken. Zo dienen omvangrijke grafische programma's voor het verduidelijken van de transmissietechnische verhoudingen. De propagatie bij diversiteitsbedrijf kan worden weergegeven, evenals de plaats van het reflectiepunt bij opgave van een laaghoogte of de fresnelzones van hogere orde.

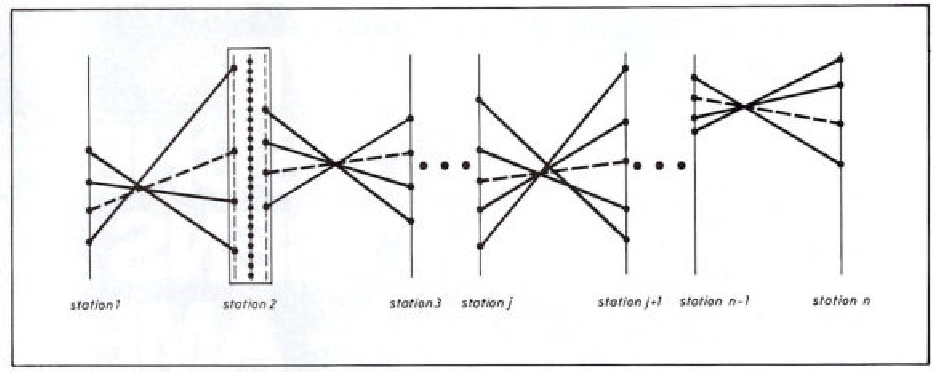


Fig. 5. Mogelijke masthoogten in een net.

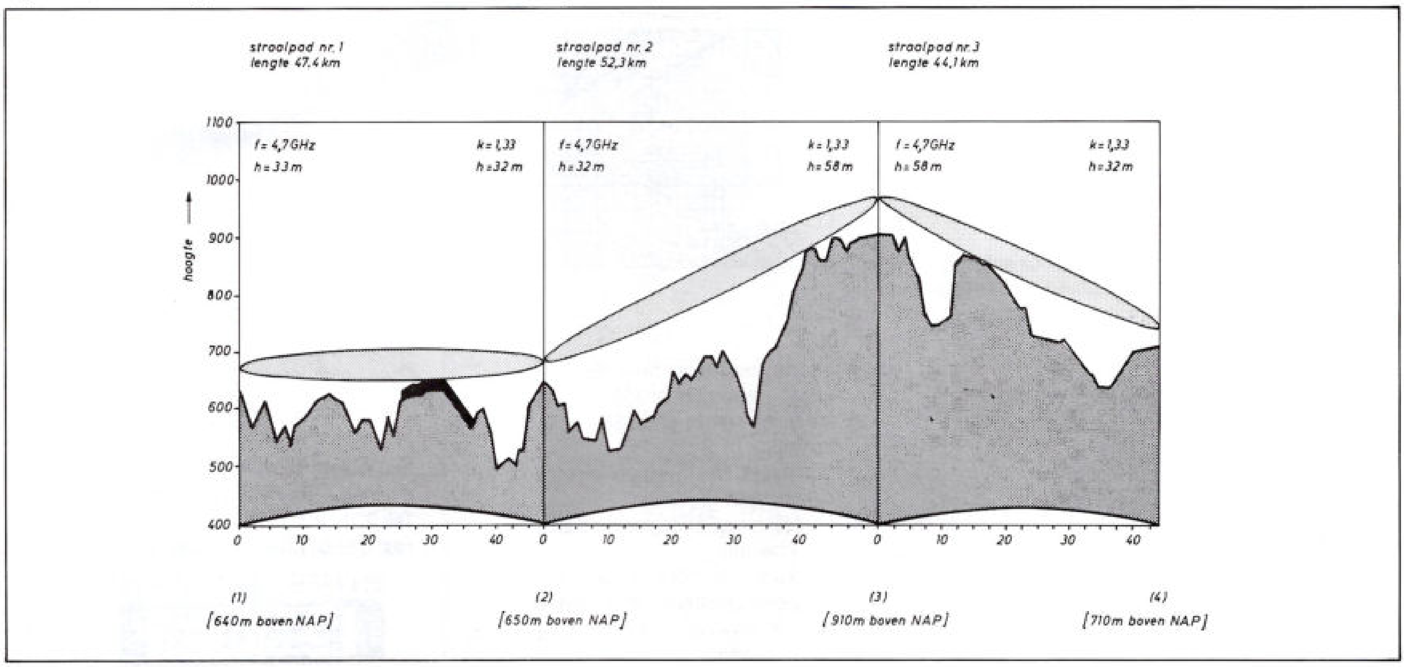
Fig. 6 toont een voorbeeld: daarin dient de in fig. 4 weergegeven geplotte netstructuur als uitgangsmodel, om met behulp van een digitaliseertableau een willekeurige trajectketen uit een net door „aanstippen" uit te kiezen en aansluitend door gebruik te maken van de projectspecifieke gegevens op een plotter uit te voeren.
De toepassing van het optimaliseringsprogramma in de projectplanning leidt tot aanzienlijke kostenbesparing ten opzichte van de planning zonder computerondersteuning. Vergelijkingen met reeds gerealiseerde projecten, waarbij de hoogten van de antennemasten zonder optimaliseringsmethode werden vastgelegd, gaven besparingen ten aanzien van de mastkosten te zien in de orde van grootte van 15...20%. Bovendien maakt de keuze van de kostenoptimale straalzenderverbindingen met behulp van een computer een wezenlijke versnelling van het projectwerkzaamheden mogelijk. ◻

Inl.: Siemens Nederland NV, postbus 16068, Den Haag (070) 782095.

Referenties:

[1] H. Brodhage, W. Hormuth: *„Planung und Berechnung von Richtfunkverbindungen"*, Siemens AG, Berlin/München, 1977.
[2] Recommendations and Reports of the CCIR, XVth Plenary Assembly, Genf, 1982, Band V: *„Propagation in non-ionized media"*. Report 563-2 (Radiometeorological Data).
[3] R. Bellman: *„Dynamic Programming"*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1957.
[4] G.L. Nemhauser: *„Introduction to Dynamic Programming"*, John Wiley & Sons, 1966.
[5] H.P. Künzi, O. Müller, E. Nievergelt: *„Lecture Notes in Operations Research and Mathematical Economics"*, Band 6, Einführungskurs in die dynamische Programmierung, Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg/New York, 1968.
[6] Ch. Schneeweiss: *„Dynamisches programmieren"*, PhysicaVerlag, Würzburg/Wien, 1974.

Fig. 6. Optimaliseringsresultaat voor drie achter elkaar gelegen straalpaden.



Onze nieuwe OPA541 op-amp biedt meer vermogen voor uw geld, max. 5A continu, 10A piek, met ±240V voedingsspanning. En de OPA2541, de 2-voudige, bespaart op kaartruimte - wat speciaal belangrijk is bij het toepassen van meerdere vermogens-versterkers. Ze kunnen worden gebruikt voor aansturing van servomotoren, ATE pennen, 'voice coils' en vermogens actuators.

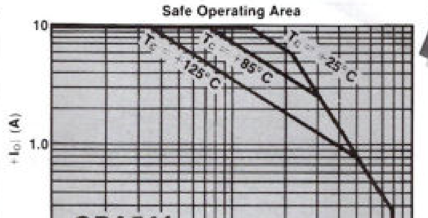
Robuust, economisch monolitisch ontwerp

Het geheim van hun superieure prestatie is het uiterst efficiënte monolitische ontwerp en de fabrikage met gebruikmaking van ons eigen bipolaire/FET procédé. Ga maar na:

- 5A continu, 10A piek uitgang
- Groot ±10 V tot ±40 V voedingsspanning bereik
- Vergroot 'safe operating area' (SOA)
- snelle 8V/µs 'slew rate'

De grootste keuze aan vermogens op-amps in de industrie

Naast de nieuwe OPA541 en OPA2541, biedt Burr-Brown ontwerpers een groot assortiment aan hoge stroom en hoge spannings op-amps.



- Voedingsspanning tot ±150V, uitgangsstromen tot 15A
- Modellen met vergrote SOA voor max. protectie
- Compacte, elektrisch geïsoleerde TO-3 behuizingen
- Modellen met hoge snelheid en grote bandbreedte
- Modellen met militaire specificaties

Dit alles geruggesteund door ruim 30 jaar ervaring in ontwerp en fabrikage, waar u op kunt vertrouwen.

Gratis brochure van vermogensversterkers

Onze brochure van vermogensversterkers vermeldt de belangrijkste specificaties, de pin-outs, prestatie grafieken en applicatie wenken voor toepassing van op-amps voor hoge spanning en stroom.

Voor volledige informatie kunt u bellen of schrijven naar:

Burr-Brown International B.V.
Postbus 7735 1117 ZL SCHIPHOL
Tel: 020-6010041
Fax: 020-6015583 Tlx: 13024

BURR-BROWN®

Publikaties

Halbleiterprüfung, *auteurs: Wolfgang Schäfer, Georg Terlecki. Uitgave: Dr. Alfred Hüthig Verlag, ISBN 3 7785 1007 X, 1e druk. 259 pag., formaat: 24,5 × 17,5 cm. Prijs: DM 96.*
Het Duitstalige boek met de titel *Halbleiterprüfung* geeft een overzicht van de onderzoeksmogelijkheden van de licht- en rasterelektronen-microscopie (REM), in het bijzonder voor de halfgeleidertechniek. Het eerste hoofdstuk is daarom een korte inleiding in de halfgeleidertechniek. Naast de voor een goed begrip noodzakelijke natuurkundige grondslagen van de lichtmicroscopie behandelt het tweede hoofdstuk de diverse optische microscopen en optische meetmethoden. Het derde hoofdstuk behandelt op dezelfde wijze de rasterelektronen-microscopie. De korte beschouwing in hoofdstuk vier over de toekomstperspectieven van de ontwikkeling in de apparatentechniek – speciaal ten aanzien van halfgeleideronderzoek – gaat onder andere in op de laserscan-, akoestische, rastertunnel- en röntgen-microscoop. Elk hoofdstuk sluit af met een uitgebreide lijst literatuurverwijzingen. Het vijfde hoofdstuk is een trefwoordenregister.

In de opzet, een voor de praktijk nuttig overzicht van de mogelijke onderzoeksmethoden voor de halfgeleidertechniek te geven, zijn de auteurs duidelijk geslaagd. De beperking tot het bespreken van de licht- en rasterelektronen-microscoop diende zich aan, omdat deze apparaten in onderzoek, ontwikkeling en kwaliteitszorg het meest verbreid zijn en een veelzijdig gebruik mogelijk maken. In dit verband kan het boek ook studenten, in het bijzonder van hogescholen, een nuttig inzicht bieden in de nieuwste onderzoekmethoden met behulp van licht- en rasterelektronen-microscopie.

The VMEbus Specification, *auteur: IEEE/IEC/VITA. Uitgave: VITA Scottsdale/Zaltbommel, 300 pag., formaat: 23 × 18 cm. Prijs: f 95.*
De definitieve versie van de standaarden IEEE 1014-87, IEC 821 en IEC 297, die de protocollen en de elektrische en mechanische eigenschappen beschrijven van de VME-bus. Op basis van printkaarten op eurokaart-formaat, zoals gespecificeerd in IEC 297, bestaat de VME-bus uit vier afzonderlijke kanalen voor gegevensoverdracht, interrupts, arbitrage en hulp/systeemsignalen. Belangrijkste eigenschappen zijn een woordbreedte van 8 tot 32 bit, afzonderlijke adres- en datapaden, ondersteuning van real-time systemen, verschillende arbitragemethoden en vrij definieerbare subbussen.

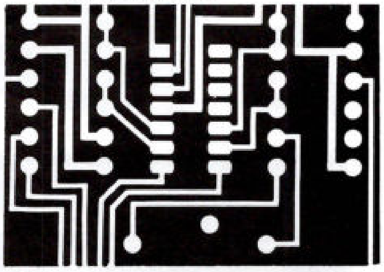
GEEF ONS:
Uw **ontwikkelings-** of **assemblage** wens.
U KRIJGT:
Een **uitgewerkt idee**, en/of kompleet geassembleerde
- **kabels** en **draadbomen**
- **printen**
- **bedieningskasten**

Volgens uw **kwaliteitsnormen**, op het door u gewenste moment.
U kunt ons op elk moment inschakelen.
Hoe vroeger hoe beter.
MARKAM BV
Postbus 707,
3900 AS Veenendaal
Telefoon 08385-27505, Telefax 08385-15914

MOGEN WIJ
UW GEHEUGEN
ALVAST
UITBREIDEN

075_280618
SEMI DICE
INTERNATIONAL
PRODUKTIEWEG 121 POSTBUS 303 1520 AH WORMERVEER

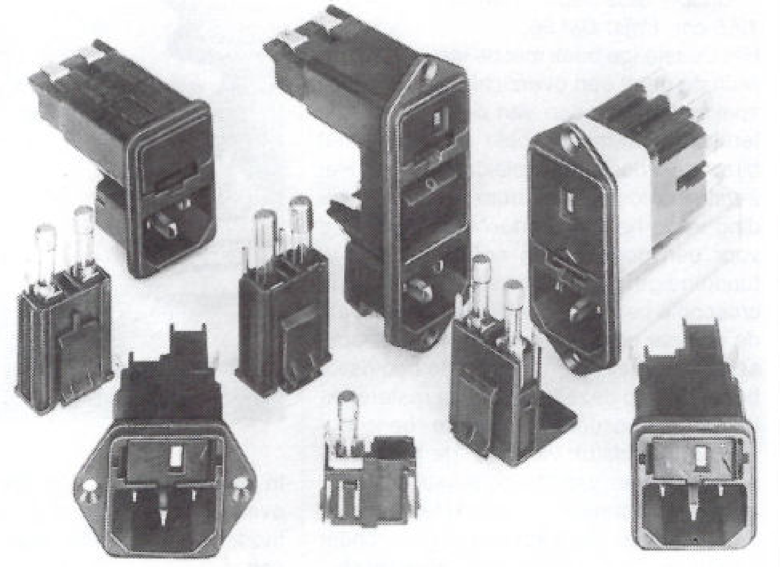
REINARD
Postbus 3233
4700 GE Roosendaal - Holland
Telefoon 01650 - 58316
GEDRUKTE SCHAKELINGEN
PRINTED CIRCUITS BOARDS
ONTWERPEN
Layout verzorging
PRODUKTIE
Enkelzijdig
Dubbelzijdig
Doorgemetalliseerd
MONTAGE
Kleine en grote produktieseries
UL-KEURING



VEILIGER DAN OOIT!!!

SCHURTER

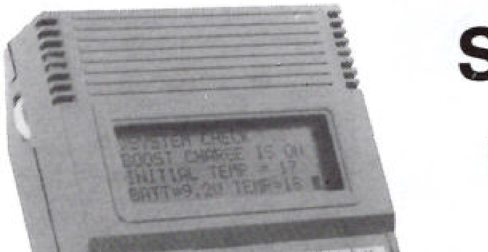
De extra veilige versie van schokvrije
net-entrees en netfilters
confirm IEC 320 en CEE 22,
zijn vanaf nu verkrijgbaar bij
ITT MULTIcomponents.



KOMPONENTEN **ITT MULTIcomponents**

Postbus 345, 2700 AH Zoetermeer, Phillipsstraat 27, 2722 NA Zoetermeer, Telefoon: 079-410141, Telefax: 079-416544

DATAMAN E(E)PROM programmer



S3, een mini programmer met maxi mogelijkheden

- E(E)PROMS t/m 1 MB (28p.)
  (adapters voor 1 MB EPROM's en EPLD's leverbaar)
- INTELHEX, MOTOROLA, TEKHEX, ASCII en BINARY formaten
- zeer snelle algoritmes
- **adreslijnen A11 t/m A15, OE, CE en PGM door gebruiker programmeerbaar**
- RS232 interface
- voeding d.m.v. NICAD's en adapter/lader
- afmetingen: 186 x 111 x 46 mm

Voor uitgebreide informatie bel of schrijf naar:

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 37, 4904 SJ OOSTERHOUT, TEL.: 01620-81600, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

Sola-Banner heeft voor u de definitieve oplossing voor uw netspanningsproblemen

Netspanningsvariaties, -storingen of -onderbrekingen hebben geen invloed meer op uw computerconfiguratie met de apparatuur van Sola-Banner. Zorgeloos werken zonder storingen. Storingen die altijd optreden als u ze niet kunt gebruiken. Geen paniek meer in probleem situaties. Vooral van belang als uw configuratie, besturingsprocessen begeleidt en bewaakt.

Nieuw van Sola-Banner zijn de Electronic Power Conditioners (EPC) microprocessor bestuurde netspanningsstabilisatoren, vanaf 500 VA tot 2 KVA. Geavanceerde techniek van het laatste uur. Moderne kleur, vormgeving en extreem geruisarme werking maken de Sola-Banner EPC bijzonder geschikt voor kantooromgevingen. Verder biedt Sola-Banner verplaatsbare micro/mini regulators van 250 VA tot 2 KVA, permanent geïnstalleerde micro/mini regulators van 120 VA tot 15 KVA, mini on-line UPS en off-line SPS van 600 VA

SOLA-BANNER (EUROPE) LTD

tot 1200 VA, alsmede grotere UPS systemen van 1.5 KVA tot 120 KVA. Alle apparatuur met sinusvormige uitgangsspanning en een hoog rendement.

Dranetz levert het meest komplete assortiment van netspanning -analyseapparatuur en omgevings-analysesystemen. Door koppeling van diverse

DRANETZ

analyzers is systeembewaking vanuit één punt een fluitje van een cent.

Wilt u meer informatie bel dan 070 - 512 801 of fax 070 - 520 944

HPAS

Hollinda Process Automation Services

Eisenhowerlaan 112, 2517 KM DEN HAAG-Telefoon 070-512801 Fax 070-520944

QUALITY & CONTROL

Cityprint heeft zich ten doelgesteld te penetreren in het leidende segment van de Europese printplaat industrie. Kwaliteits- en procesbeheersing zijn op het niveau van BT, CECC en MIL-SPEC, zodat we kunnen spreken van integrale product-kwaliteit op hoog niveau.

PARTNERS IN TOMORROWS RESULT

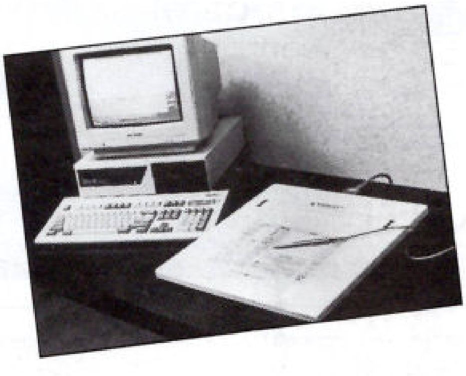
CITYPRINT

Cityprint cv Gedrukte bedrading

Plesmanweg 13, Postbus 543, 7600 AM Almelo, Tel. 05490-71234, Telex 36675, Fax 05490-60805

Made in Holland: High Speed Digitizer

GRAPHICAD 2800

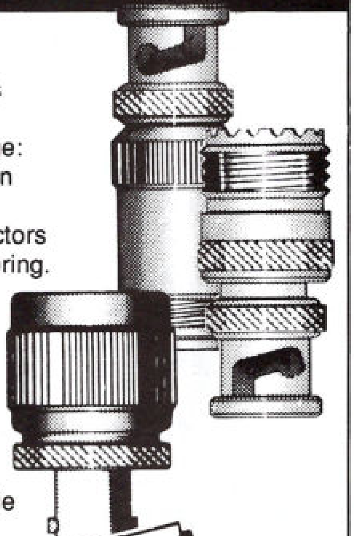


DATA SYSTEMS DEVELOPMENT

- maximaal 600 posities per seconde
- een absolute nauwkeurigheid van ± 0,1 mm
- resolutie instelbaar tot 40 lijnen/mm
- RS-232 interface
- ondersteunt softwarepakketten als AUTOCAD, VENTURA, AUTOSKETCH e.v.a.
- diverse muisemulaties mogelijk
- levering kompleet met stylus, 4 buttoncursor, interfacekabel en voeding

Gasthuisstraat 25, 5301 CA Zaltbommel, Nederland, telefoon 04180-15135

BNC Connectors



Intronics is dé specialist
op het gebied van kabels
en connectors.
De nieuwste productrange:
BNC coax connectors van
Transradio.
Zowel N- en Twinconnectors
in soldeer en crimpuitvoering.
Tevens chassisdelen,
koppelstukken,
complete kabel-
assemblies,
computerinstallaties
en toolkits.

Uitgebreide documentatie
ligt voor U klaar.

Levering snel en zeer flexibel

INTRONICS

INTRONICS B.V. Postbus 123 3770 AC Barneveld
Tel.: 03420 - 15045 Telex: 70323 Fax: 03420 - 12114

HAWKER SIDDELEY
Crompton INSTRUMENTS

MODUTEC – BIG – LITTLE DIGITALE L.C.D.-METERS. met of zonder Backlit.

* 3½ DIGIT L.C.D.
* Kleinste afmetingen ter wereld 24 x 60 mm!!!
* Diepte slechts 6,1 mm.
* Nauwkeurigheid 0,1%

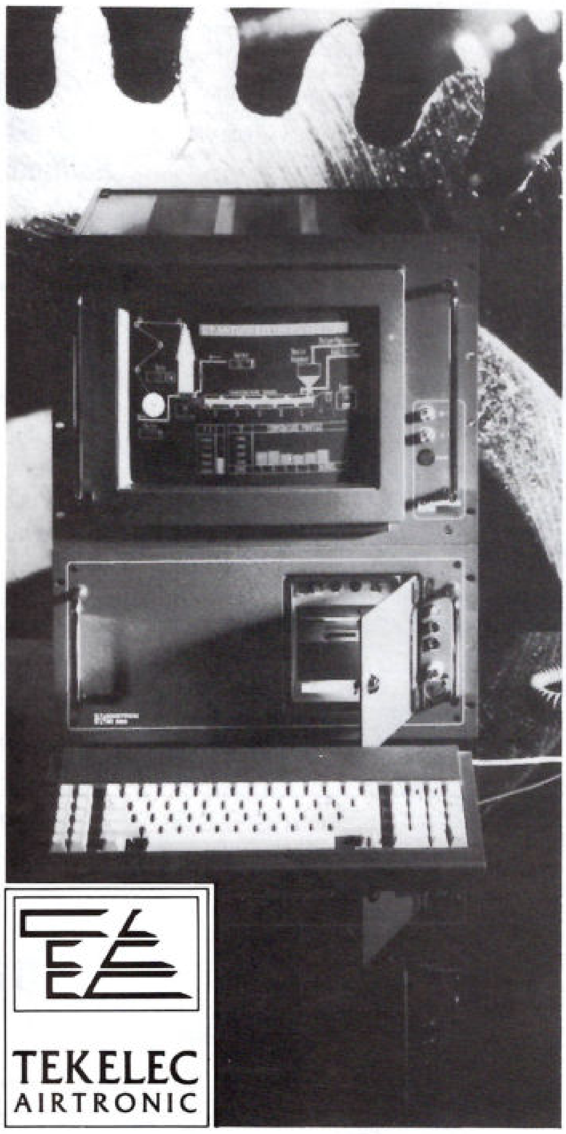
meer weten?

Bel: 010-4140144
Fax: 010-4332475
of schrijf naar:

Crompton Instruments BV
Groenendaal 217-219
3011 ST Rotterdam
Tel. 010-414 01 44
Telex 26324
Telefax 010-433 24 75

INDUSTRIEEL WERKSTATION voor MSDOS en UNIX

* AT-compatible hardware
* MSDOS commando's kunnen worden uitgevoerd onder UNIX
* UNIX commando's kunnen worden uitgevoerd onder MSDOS
* Netwerk faciliteiten: Ethernet, Cheapernet

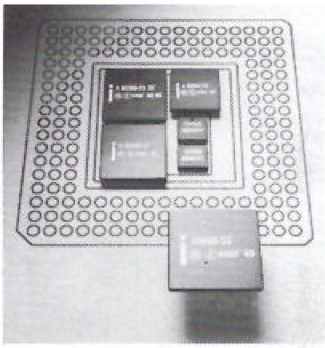


TEKELEC AIRTRONIC

Industrieweg 8A · Postbus 63 · 2700 AB Zoetermeer
Telefoon 079-310100 Fax 079-417504 Telex 33332

INTEGRATIE 386-IC'S

Intel heeft een aantal 386-componenten geïntegreerd in één chip, de 80486. Behalve de CPU 80386 bevat het IC de rekenprocessor 80387 en de 82385 MMU alsmede een data- en instructiecache van 8 Kbyte. Afgezien van enkele extra cache- en multiprocessorinstructies is de 80486 identiek aan de 80386/387 en daarmee opwaarts compatibel met bestaande toepassingen.
De processor bevat in totaal 1,2 miljoen transistoren en wordt gerealiseerd met gebruiking van een 1-μm CHMOS IV-proces. Integratie, 128-bit interne datakanalen en cachegeheugen leidden tot een lager aantal klokcyclussen per instructie. Draaiend op 33 MHz resulteerde



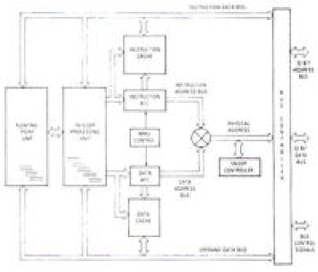
dat in een piekcapaciteit van 25 VAX-Mips, 49 kDhrystones en 8,2 MWhetstones.
Tevens is een aantal perifere componenten aangekondigd, waaronder een programmeerbare adresdecoder en interfacechips voor zowel de EISA-bus als IBM's Microchannel. Verder komt er een Ethernet-netwerkprocessor, een achtkanaals DMA-besturing en cachebeheerders die geschikt zijn voor multiprocessorsystemen.
De softwareontwikkeling wordt ondersteund met foutzoekprogrammatuur die op broncodeniveau werkt en die, zonder extra apparatuur, programma's op een 386-systeem laat draaien. In een later stadium volgt een 486-emulator in hardware.

Inl.: Intel Benelux, postbus 84130, 3009 CC Rotterdam (010) 407111.

INTEGRATIE 68000-IC'S

Motorola heeft een aantal 68000-componenten geïntegreerd in één chip, de 68040. Behalve de CPU 68030 bevat het IC een rekenprocessor, een geheugenbesturingseenheid een data- en een instructiecache van elk 8 Kbyte. De verwerkingseenheid is volledig en de numerieke eenheid grotendeels compatibel met de 68030/68882 zodat de meeste programma's op objectcodeniveau uitwisselbaar zijn.
De processor bevat in totaal 1,2 miljoen transistoren en wordt geproduceerd in HCMOS.
Optimalisatie in de vorm van een Harvard-architectuur, meervoudige pijplijnen, intern parallellisme en cachegeheugens leidden tot een piekcapaciteit van 15 Mips en 4 Mflops. Ook is de 68040 geschikt voor opname in een multiprocessorconfiguratie, onder meer door de implementatie van een speciale busmonitor. Deze signaleert externe schrijfacties – bijvoorbeeld van een andere busbeheerder – en verwijdert de eventuele corresponderende adressen uit de interne cachegeheugens zodat ingelezen gegevens consistent blijven.
De fabrikant heeft op het gebied van software onder andere een optimaliserende C-compiler aangekondigd. Ook zal er een systeemkern voor Unix V komen.

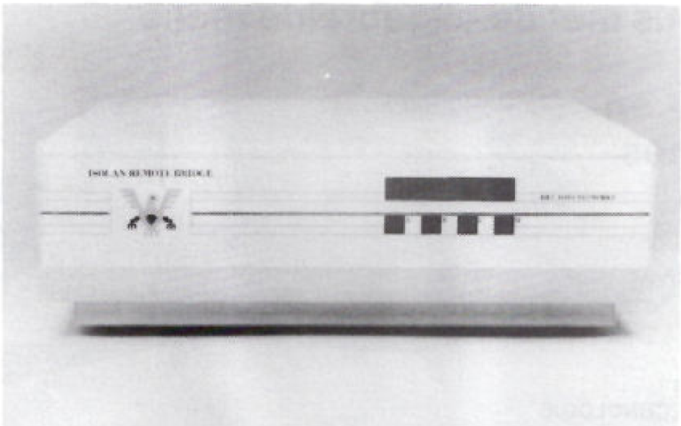
Inl.: Motorola, Maarssenbroeksedijk 37, 3606 AG Maarssen (030) 439653.



NETWERKKOPPELING

Met de BICC/Isolan 'Remote Bridge' kunnen twee IEEE 802.3-netwerken (Ethernet) worden gekoppeld aan interlokale netwerken (WAN's: wide area networks). Andere eigenschappen zijn: 'spanning-tree' algoritme voor meervoudige redundante routering, programmatuur voor meervoudige punt-naar-punt verbindingen voor distributie van capaciteit en recuperatie over 2, 3 of 4 interlokale verbindingen en een optie voor X.25-programmatuur van pakketgeschakelde interlokale netwerken.
De 'spanning tree' algoritme voorziet in een standaard methode om lokale netwerken (LAN's) op redundante wijze te koppelen, zodat bij storingen alternatieve routes automatisch worden gereconfigureerd.
Voor de interlokale netwerkcapaciteit kunnen zowel kies- en huurlijnen als X.25-verbindingen worden toegepast. Bij huur- of kieslijnen kunnen maximaal vier 19,2 Kbit/s of twee 64 Kbit/s parallelverbindingen worden gerealiseerd. Het LAPB-protocol wordt op elke verbinding gebruikt om foutdetectie en -herstel mogelijk te maken en om de capaciteitsverdeling en recuperatie van de pakketvolgorde te bewaken op de parallelverbindingen. Bij een X.25-netwerk wordt een verbinding tot 64 Kbit/s ondersteund met aansluiting op punt-naar-punt basis.
Het systeem werkt op dataverbindingsniveau van het 7-lagen ISO-referentiemodel. Daardoor kan het werken met zowel industriestandaarden als specifieke protocollen zoals OSI, TCP/IP, Decnet, Novell en XNS. Installatie vindt plaats via een menugestuurd hulpprogramma dat wordt geactiveerd door een standaard terminal aan te sluiten op de configuratiepoort van de brug.

Inl.: Vosko Electronics, postbus 184, 2740 AG Waddinxveen (01828) 10666.

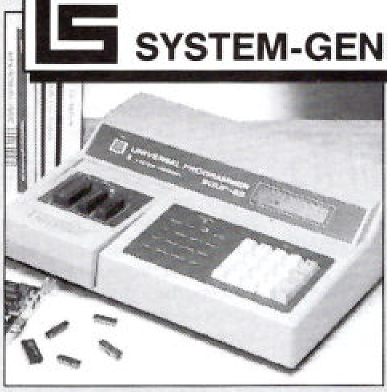


BESCHERMD UNIX BESTURINGSSYSTEEM

Het Unix besturingssysteem CX/SX van *Harris* biedt beveiliging op B-1 niveau volgens het Amerikaanse Ministerie van Defensie en heeft een overhead van minder dan 5%. CX/SX voorziet in de steeds sterker wordende behoefte bij overheid en bedrijfsleven om informatie te beschermen, zonder al te veel snelheidsverlies en/of systeembeschikbaarheid.
CX/SX is een gemeenschappelijke ontwikkeling van Harris en AT&T Federal Systems. Het is volledig compatibel met Unix System V en beschikt tevens over een aantal Berkeley-uitbreidingen.
De basis van dit veilige Unix besturingssysteem is het AT&T System V/MLS (multi-level security) model, dat inmiddels met goed gevolg door de evaluatiefase van het Amerikaanse National Security Agency heen is gekomen. Het besturingssysteem is beschikbaar op de computersystemen HCX en Night Hawk als alternatief voor het Unix besturingssysteem CX/UX.

Inl.: Harris Corporation, postbus 188, 3440 AD Woerden (03480) 76611.

SYSTEM-GENERAL



4 Mbit lang, 64 bit breed

Device-programmers van System General. Dé oplossing om programmeer-problemen te voorkomen. Met verify en functional test, serieel en parallel output en local/remote control. Neem voor uitgebreide documentatie contact op met:

microtronica

Wilgenkade 10, 3992 LL Houten, Tel. (03403) 9 13 69

schiller electronic zorgt voor *SPANNING !!*

De Schiller eurocard voedingen worden gekenmerkt door de hoge kwaliteit en een lange levensduur (150.000 uur MTBF bij primair geschakelde voedingen en 250.000 uur MTBF bij DC-DC converters).

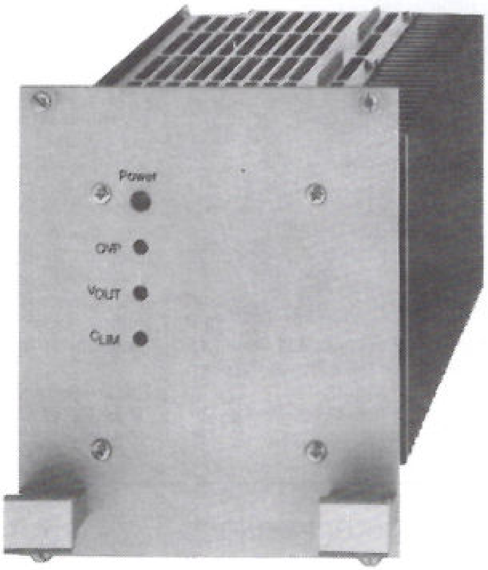
Wij geven u een paar voorbeelden:

Bij Schiller is een temperatuurbereik van −10 tot +70°C zonder derating, een standaard begrip en niet zoals bij velen optioneel.
Daarnaast worden alle produkten speciaal behandeld met een vochtwerende laag zodat ze zelfs in kondensrijke applicaties zonder problemen blijven werken.
Door toepassing van de modernste technieken is het mogelijk met bovengenoemde specificaties een 50W primair geschakelde voeding te bouwen in slechts 6 TE (30mm) en 100W in 10 TE (51mm). Wie biedt u dit nog meer?

Het leveringsprogramma omvat:

* Lineaire voedingen met ringkerntransformator.
* Primair geschakelde voedingen 50, 100 en 200 Watt.
* DC-DC converters. 30, 50, 100 en 200 Watt.
* VME Bus voedingen.
* Laboratorium voedingen.
* Netfilters.

SCHILLER – MODELEC:
Teamwork in Powersupplies



MODELEC BV
Ohmstraat 5
Postbus 181 - 6710 BD Ede
tel. 08380-36262 - telex 37053
fax 08380-36300

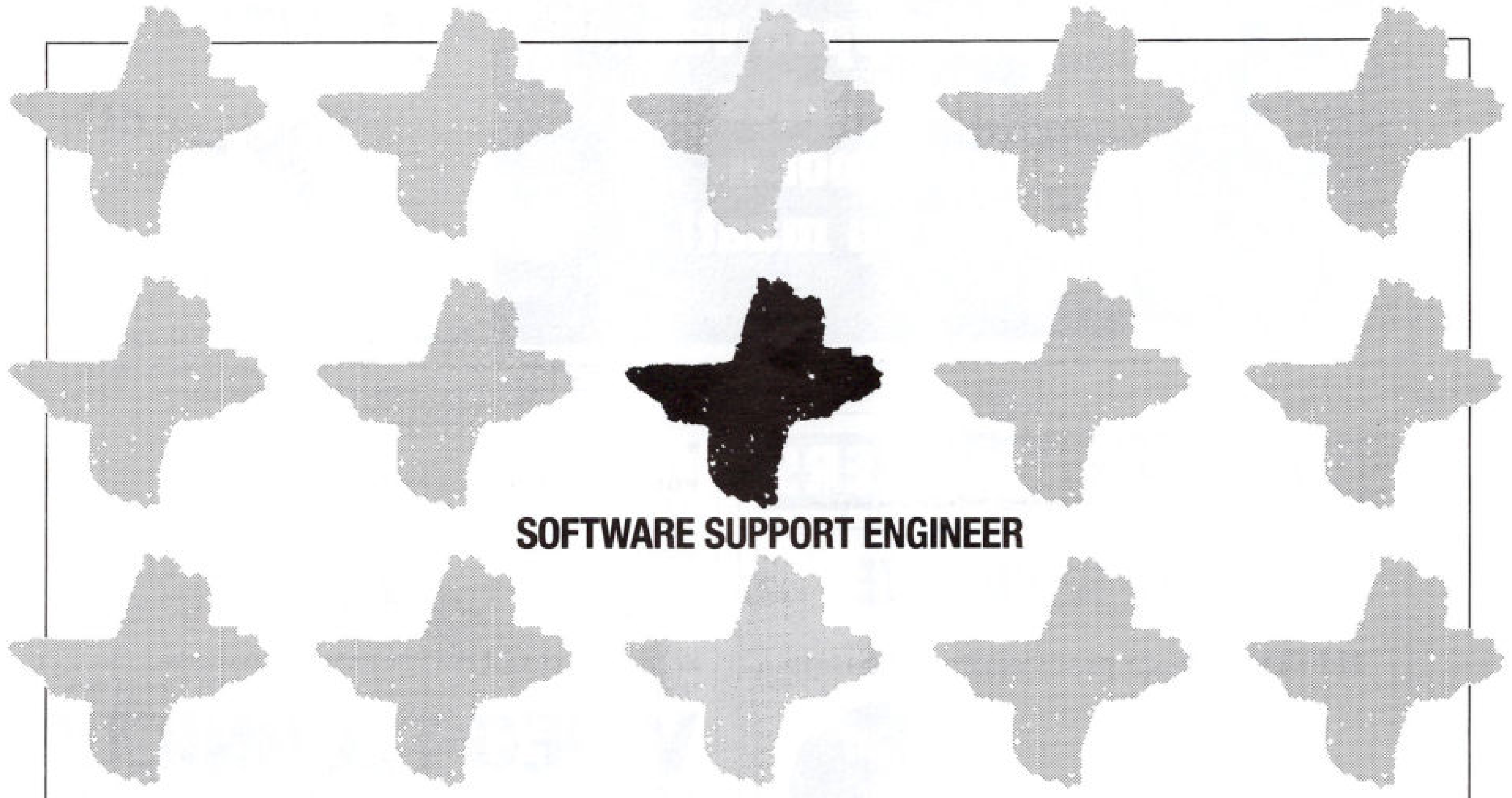
Streckfuß GmbH

Maak kennis met de uitgebreide reeks Streckfuß buig-, kink- en snijmachines

"STATE OF THE ART" IN ASSEMBLAGE TECHNOLOGIE

Een brochure wordt u op aanvraag toegezonden

eurolectron bv
Head office: Rembrandtlaan 24B
NL 3723 BJ BILTHOVEN
Tel. 030-283607 Fax 030-291074



ERVAREN SOFTWARE SUPPORT ENGINEER VOEGT PLUSPUNTEN TOE AAN CUSTOMER SATISFACTION

Data General is, sinds de oprichting in 1968, uitgegroeid tot een van 's werelds belangrijkste ontwikkelaars, producenten en leveranciers van hoogwaardige computersystemen. Data General, met een omzet van momenteel $ 1,36 miljard, biedt wereldwijd werkgelegenheid aan circa 15.000 mensen in 60 landen.
Data General Nederland, dat in 1973 van start ging, telt circa 80 mensen. Het Nederlandse hoofdkantoor staat in Amstelveen; deze vestiging verzorgt de verkoop van hard- en software, service en support en geeft verder trainingen. Field Service-kantoren zijn gevestigd in Amsterdam en binnenkort in Gorinchem. Eind 1989 verhuist Data General Nederland naar een nieuw hoofdkantoor in Amsterdam Zuid-oost.

Technical Support & customer satisfaction
Twee onverbrekelijk met elkaar verbonden facetten in automatisering, met name bij een servicegeriche onderneming als Data General. Onze afdeling Technical Support bestaat uit 6 professionals die afnemers ondersteunen en adviseren bij softwareproblemen. Dit gebeurt veelal telefonisch, maar in voorkomende gevallen bezoeken onze engineers de klanten om ter plekke oplossingen aan te dragen. Een en ander impliceert dat er op de afdeling een zware verantwoordelijkheid rust ten aanzien van customer satisfaction.

Als Software Support Engineer
houdt u zich bezig met het werkgebied zoals dat hierboven is omschreven in het afdelingsprofiel. Omdat wij een zeer ervaren engineer zoeken is het ook van belang dat u uw vakkennis over kunt dragen op jonge, onervaren vakgenoten en natuurlijk ook op klanten. Uw nieuwe functie gaat van start met een gedegen opleiding bij onze moedermaatschappij in de USA.

Voor de invulling van deze job denken wij aan een man of vrouw met een HTS-opleiding E/I aangevuld met AMBI B en P. Uw praktijkervaring bestrijkt het terrein van UNIX, ADA, X.400 gate software en - gedurende meerdere jaren - software support. Heeft u ervaring met Data General soft- en hardware, dan heeft u een streepje voor.
Alertheid in optreden en probleemoplossend vermogen zijn uitermate belangrijk en dat geldt eveneens voor uw communicatieve kwaliteiten. U weet zich, mondeling zowel als schriftelijk, goed uit te drukken in de Engelse taal.

Over pluspunten gesproken.....
Data General biedt u een aantrekkelijke job waarin u kunt bijdragen aan ons succes in de markt. Als professional zult u zich snel thuisvoelen in onze onderneming, niet in het minst door de geboden speelruimte in functioneren en de reële groeimogelijkheden op vakinhoudelijk gebied. U kunt verder rekenen op concurrerende arbeidsvoorwaarden die zeker in overeenstemming zijn met uw niveau.

Wilt u meer weten over Data General's pluspunten, belt u dan met mevrouw J.C. de Kok, telefoon (020) 43 41 46.
Uw schriftelijke sollicitatie - met c.v. - kunt u eveneens aan haar richten, afdeling Personeelszaken. Ons adres is: Data General Nederland, Laan van de Helende Meesters 13, 1186 AC Amstelveen.

A different view, a better answer Data General

De knappe koppen van HEAD electronics bedenken voor u printplaten op maat!

Bel nu voor een elektronica-schakeling op maat: 01718-29154

HEAD electronics bv

Holland Electronics
Advanced Developments

Rijnlandkade 1, 2222 AE Katwijk (Z.H.)

FSG POTENTIOMETERS

FERNSTEUERGERÄTE

Lichtlopende- en precisiepotentiometers

- Draadgewonden- en geleidende kunststof
- Minimale levensduur: 10^7 sleperbewegingen
- Elektrische uitg.: 0(4)-20 mA
- Ook voor 3- en 10 slags
- Uitgebreide dokumentatie op aanvraag, inklusief behuizingen en motor-potentiometers

hartogs

Ingenieursbureau Hartogs B.V.
Strevelsweg 700/603
3083 AS Rotterdam
Tel. 010-4817833.
Telex 28925.
Fax 010-4808521.

• METEN EN REGELEN • INDUSTRIËLE AUTOMATISERING
• MODULAIRE INSTALLATIETECHNIEK

HOLLAND VIDEO RESEARCH *is een groeiende onderneming, actief in de sector image processing en broadcast communicatie technieken. Wij specialiseren ons in de levering van apparatuur, de engineering en bouw van complete video meet of processing systemen.*

Wij zoeken een vakbekwame technicus, bij voorkeur met ervaring in de telecommunicatie industrie, voor de functie van:

VIDEO TECHNICUS

service & engineering

die gemotiveerd is voor een verdere ontwikkeling in deze high tech sector. In eerste instantie zal hij worden ingezet bij het onderhoud en reparatie van bestaande installaties. Door zijn caliber moet hij echter snel betrokken kunnen worden bij de ontwikkeling van projecten. De producttraining daarvoor vindt plaats in eigen bedrijf.

Functie eisen:

- HTS of MTS met uitstekende studie-resultaten
- Leeftijd tenminste 25 jaar of ouder
- Doelgericht denker met behoorlijke rapportage-techniek
- Frequente contacten met het buitenland vereisen beheersing van de engelse taal
- Gezien onze afnemers dient de kandidaat van onbesproken gedrag te zijn en over behoorlijke referenties te beschikken

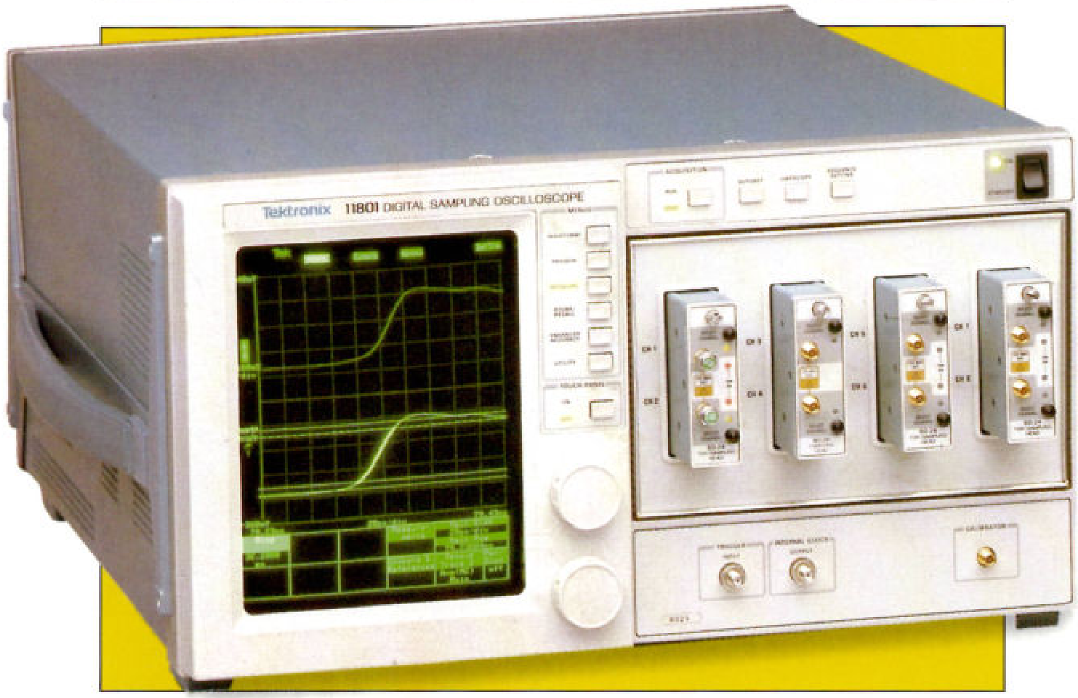
Schriftelijke sollicitaties met curriculum vitae richten aan de Directie van:
HOLLAND VIDEO RESEARCH BV, *Postbus 66, 2450 AB Leimuiden.*

ADVERTEERDERSINDEX

Air Parts 22, 56
A.M.D. 24, 25
Alsthom Int. 5
Analog Devices 68, 30
Arlink 28
A.V.T. 14
Back Stickers 18
Bijl BV. 32
Burr Brown 58
C.E.R. 46
City Print 61
Crompton 62
Data General 65
Datasystems Dev. 66
Diode 39, 49
Display Elek. 42, 52
Elmekanic BV. 46
Elspec 15
Eurolectron 64
Eurotrade 50
Evic Elect. 50
Getronics 46
Hartogs 66
Head 66
Hewlett Packard 6, 7
Holland Video Research 66
Hollinda 61
I.D.T. 15
Intronics 62
I.T.T. Multicomponents 60
Klaasing 38, 48, 60
Klees Elect. 4
Klingelnberg-Klaus 39
Kniel 2
Koning & Hartman 54
Le Croy 44
Login 42
Markam 59
Microtronika 64
Malchus 49
Modelec 64
Pedak 52
Philips/Fluke 36
Power Technics 15
Radikor 22
Reinard 59
Rohde & Schwarz 42
Rotor 48
Seatronics 48
Semi Dice 59
Technical Tools 5
Tektronix 67
Trimont/Plato (bijsl)
Tekelec 62
Texim Elec. 52
Varilec 38

Belangrijke telefoonnummers
Advertentiereserveringen:
M. Flameling (05700) 48743
H.H.R. Roelfsema (05700) 48744
H. Smienk (05700) 48742
Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

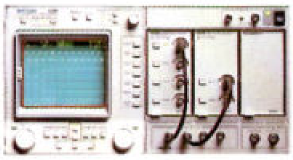
DIGITALE SAMPLING.
20 GHz, 136 KANALEN. DIFFERENTIELE TDR.



SNELLER, NAUWKEURIGER.

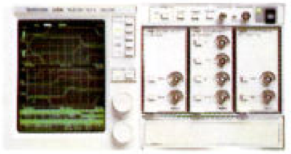
DE 11800-SERIE DIGITALE SAMPLING OSCILLOSCOPEN VAN TEKTRONIX.
Stijgtijd minder dan 17.5 ps. 8 bits verticale resolutie bij alle verticale versterkingsfactoren. 16 automatische meetprocedures. Simultane afbeelding van acht signaalelementen. Automatische scherminstellingen en autotriggering. En, uniek voor 20 GHz oscilloscopen, een uitbreidingsmogelijkheid tot maximaal 136 kanalen.
De 11800 oscilloscopen van Tektronix: uiterst geavanceerd in techniek, uiterst makkelijk in gebruik. Het aanraakscherm en de interactieve aanraakmenu's reduceren tijdrovende en omslachtige meetinstellingen tot enkele handelingen. Snel en eenvoudig. Daardoor krijgt u uw handen vrij voor puur ontwerpen en testen van high-speed computercomponenten, IC's en digitale telecommunicatie-apparatuur inclusief optische vezels en microgolf-transmissiesystemen. Met de unieke differentiële TDR meetmethode test u "twisted pair" kabels en transmissielijnen op gedrukte schakelingen.
De modulaire opbouw zorgt voor een snelle aanpassing aan nieuwe meetbehoeften. De 11800-serie maakt deel uit van de Tektronix 11000-lijn oscilloscopen. Deze serie bestaat uit de counter-timer scope 11301A, de counter-timer scope 11302A met de unieke micro channel plate CRT.
En de uiterst nauwkeurige digitale scopes, de 11401 en 11402.
Alle programmeerbaar. Op en top gebruiksvriendelijk. Een nieuw tijdperk in golfvormanalyse. Ontwikkeld door Tektronix. Voor u.

Uitgebreide documentatie: Tel.: 02503-13300, afd. Test & Measurement,
Tektronix Holland N.V.,
Postbus 226, 2130 AE Hoofddorp.



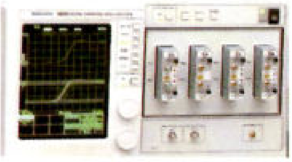
11300 serie

400/500 MHz. Analoog.
750 MHz 10-digit.
Counter/Timer.
Videotrigger.
RAM-geheugen.
Aanraakscherm.



11400 serie

500 MHz.
1 GHz. Digitaal.
3 verticale versterkers.
Simultane weergave
tot 8 signalen.
Aanraakscherm.

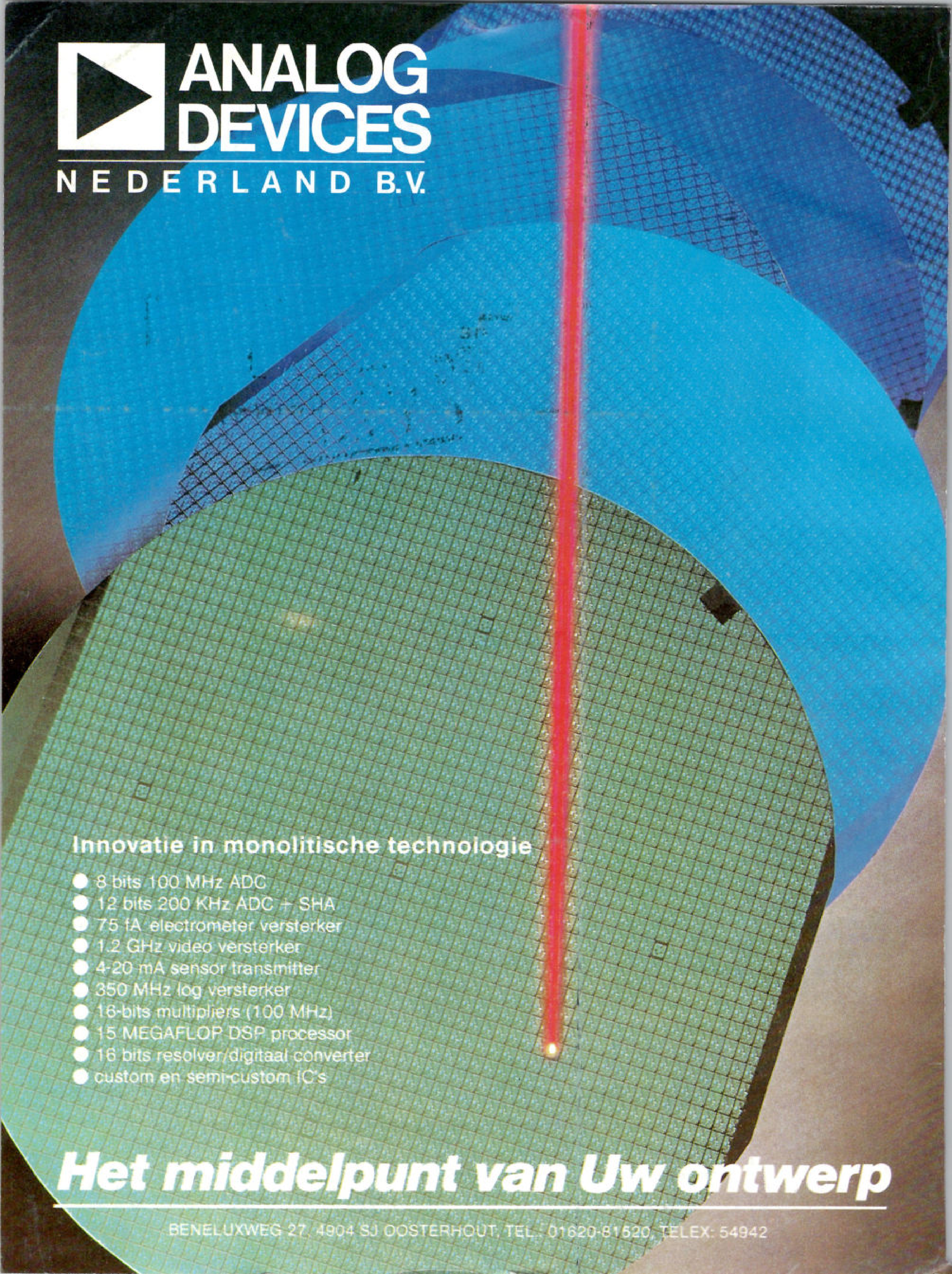


11800 serie

20 GHz. Digitaal.
136 kanalen.
Autoset.
Differentiële TDR.
Aanraakscherm.

TECHNOLOGIE GERICHT OP RESULTATEN

Tektronix®
COMMITTED TO EXCELLENCE


ANALOG
DEVICES
NEDERLAND B.V.
Innovatie in monolitische technologie
● 8 bits 100 MHz ADC
● 12 bits 200 KHz ADC + SHA
● 75 fA electrometer versterker
● 1.2 GHz video versterker
● 4-20 mA sensor transmitter
● 350 MHz log versterker
● 16-bits multipliers (100 MHz)
● 15 MEGAFLOP DSP processor
● 16 bits resolver/digitaal converter
● custom en semi-custom IC's
Het middelpunt van Uw ontwerp
BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT, TEL.: 01620-81520, TELEX: 54942